

世界博物館

達文西博物館

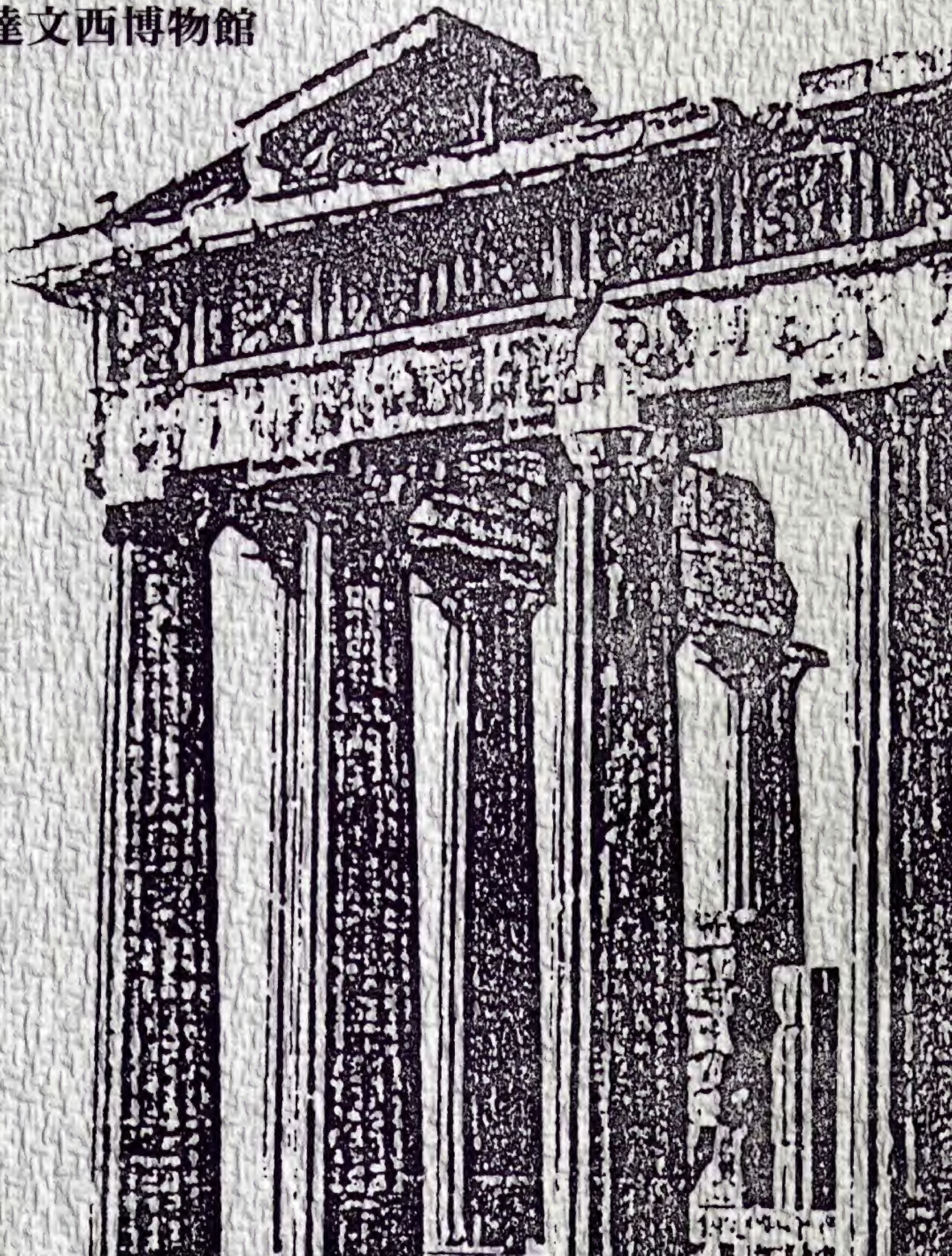
15



世界博物館

WONDERS OF THE WORLD'S MUSEUMS

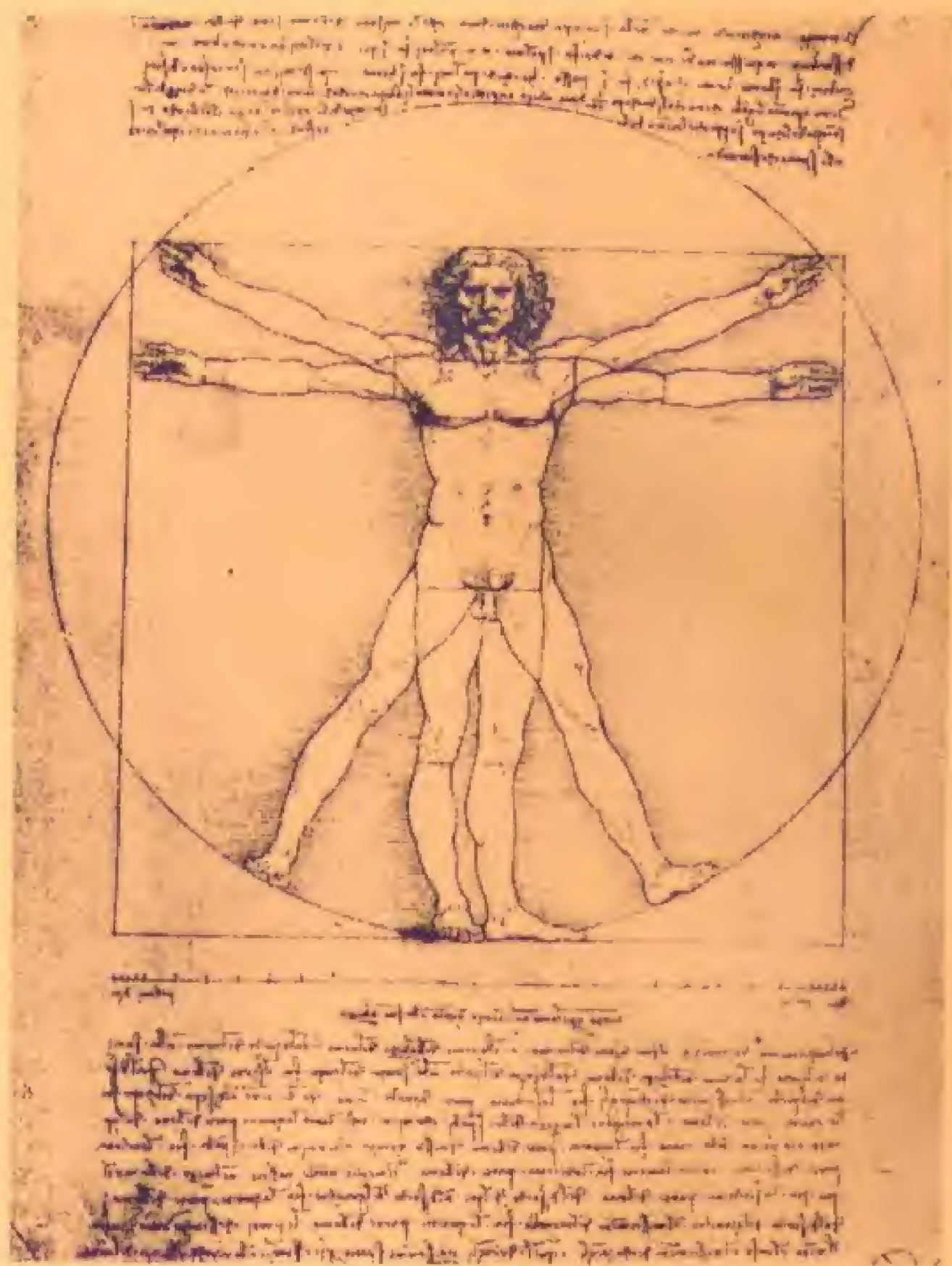
達文西博物館



萬能天才與文藝復興期文明

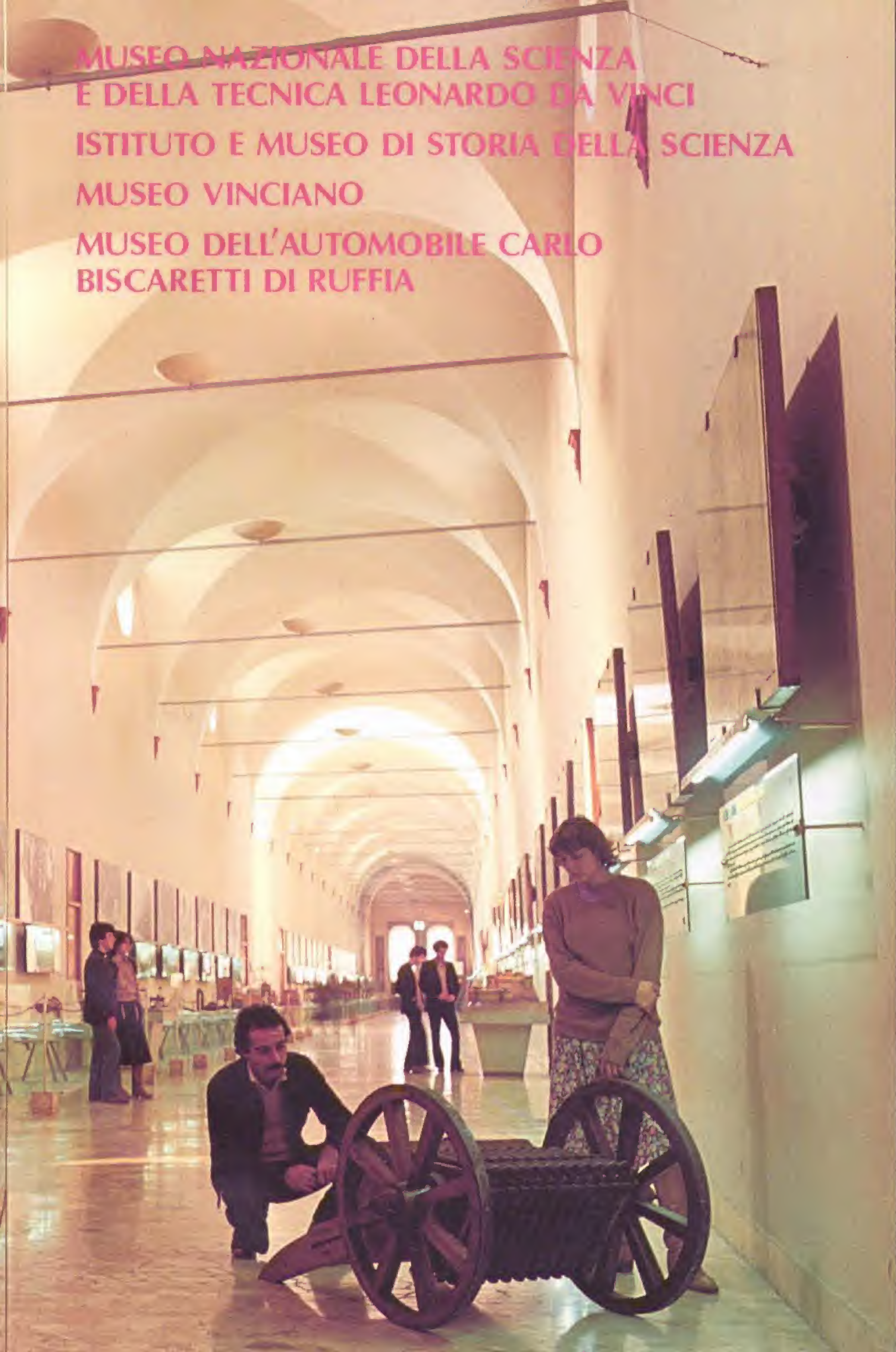
達文西博物館

THE LEONARDO DA VINCI MUSEUM



AWT 341/04

MUSEO NAZIONALE DELLA SCIENZA
E DELLA TECNICA LEONARDO DA VINCI
ISTITUTO E MUSEO DI STORIA DELLA SCIENZA
MUSEO VINCIANO
MUSEO DELL'AUTOMOBILE CARLO
BISCARETTI DI RUFFIA



達文西科學博物館

翡冷翠科學博物館

文西博物館

杜林汽車博物館



館長的話



車輪展示室中的達文西科學博物館代理館長歐拉吉奧·庫爾提 (Orazio Curti)



佇立在文藝復興時期製藥實驗器具前的翡冷翠科學博物館館長瑪麗亞·露意莎·波奈里

請來欣賞文藝復興時期名家巨匠的偉大傑作

很久以來，達文西一直以偉大的藝術家而名滿天下；然而，在藝術方面的成就，只是他多才多藝各種天分中的一面而已；至於他在科學技術方面的傑出貢獻，直到最近才被發現與確認。

達文西科學博物館以一九五三年為紀念達文西五百歲冥誕而舉辦的大型特展為開端，而達文西室更是擁有足以誇耀全世界的展示內容。

透過二十餘年來舉辦的各項活動，館內所有工作人員共同努力充實，把顯示科學技術進步情形的陸、海、空交通工具、電信通訊、天文學等各方面收藏有系統地展示出來，以促進科學及技術知識的普及。

本館位於聖母馬利亞恩寵教堂附近，建築物由擁有數百年歷史的古老修道院整建而成，像這樣古色古香、展示內容豐富的幽靜博物館，非常值得專程前來參觀，我們期待各位讀者的光臨。

達文西科學博物館代理館長

歐拉吉奧·庫爾提

翡冷翠科學博物館館內收藏的作品，以過去統治翡冷翠的麥第奇大公(Grand Duke Medici)及羅雷納大公(Grand Duke Lorena)兩大家族的重要收藏為主。所謂的「重要收藏」，就是以天文觀測儀器、天體儀為首，即使將之歸納為藝術品也具有極高價值的測量用器具類。其中值得特別一提的是伽利略(Galileo Galilei, 1564-1642)的器具類，以及奇蒙多學術院(Accademia del Cimento)所使用的玻璃製實驗器具。至於製造於十八世紀、數量豐富的力學實驗裝置——大部分構想皆起源於伽利略——也千萬別輕易錯過。

由於有上述種種珍藏，本人深信在全世界的科學博物館中，無論在分量或重要性上，本館都是非常出類拔萃。

翡冷翠科學博物館館長

瑪麗亞·露意莎·波奈里

達文西博物館 目錄

探尋天才達文西的 畢生輝煌貢獻

承繼傳統手藝精神的義大利式博物館

6

評論與介紹

雙重性格的達文西

十五世紀通曉宇宙奧秘的偉人

藝術創造者的孤獨

探尋藝術家和贊助人之間的關係

達文西的手稿

一位孤獨觀察者的紀錄

多才多藝的音樂家

文藝復興時期的音樂與達文西

莊嚴的大教堂與史特拉迪瓦里的琴聲

義大利文藝復興之旅

達文西科學博物館的訪客

杉浦明平原著

林建中譯

149

松永伍一原著

林建中譯

155

裾分一弘原著

林建中譯

161

戶口幸策原著

林芬蓉譯

164

望月一史原著

戴周美惠譯

170

陳國成著

178

第①室

表現的魔術師

達文西的空間表現／達文西的人物表現手法／達文西的影響／達文西與音樂

陳曉同主譯

13



天才藝術家的先見之明
橫山 正

29

第④室

義大利工匠的世界

手工藝的精華／奇蒙多學術院的功績／教堂的時鐘／達文西設計的時鐘／打字機的歷史／桂德・羅西紀念室

林建中主譯

97



光輝燦爛的藝術與科學泉源
由水常雄

113

第②室

達文西與交通工具

人類到天空的憧憬／達文西與船隻設計／車輪的歷史／貴族的馬具／從腳踏車到摩托車／手製汽車的精神

林建中主譯

37



交通工具的創造
井原 聰

61

第⑤室

都市與建築

蕭冷翠的教堂／麥第奇家族的榮耀／米蘭與達文西／修道院與教堂／達文西的都市計劃與建築設計構想／其他

戴周美惠主譯

121



天才建築師——達文西
長尾重武

141

第③室

達文西與伽利略

達文西設計的機械／伽利略的世界／趣味盎然的實驗室／天體儀展示室／電池的發明與伏特／馬可尼的電報機世界

林建中主譯

69



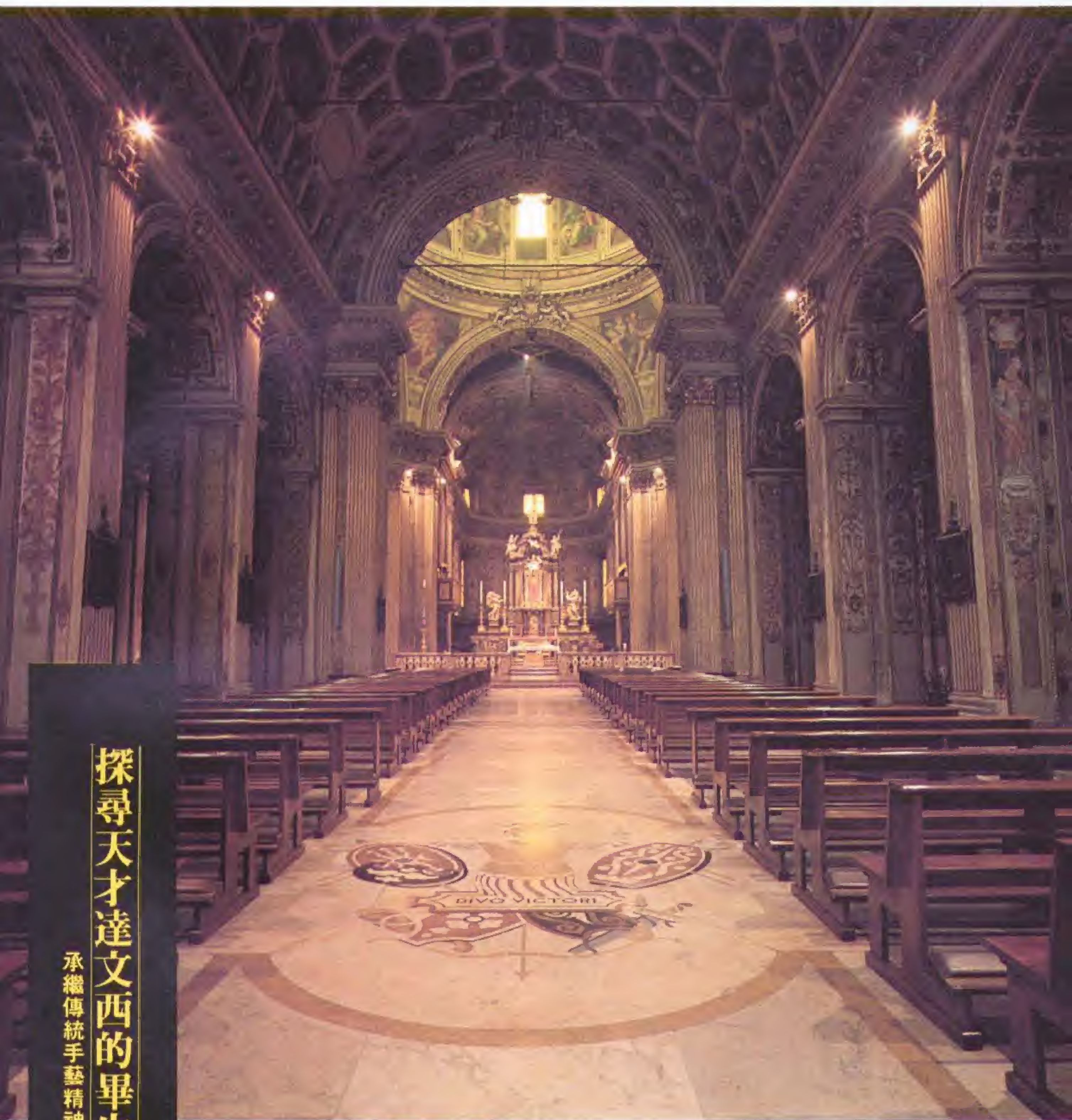
義大利科學的光榮與沒落
青木国夫

89

達文西科學博物館導引圖 圖片索引

186-180

扉頁——達文西手稿之一，題名為「神聖比例」(Divina Proportione)。此手稿表現出了達文西根據西元前一世紀的羅馬建築師維特魯維亞的構想所定的標準人體比例。
2-3頁——米蘭市達文西科學博物館的雷奧納多室全景。入口處陳列著現藏於杜林王室圖書館的達文西自畫像複製品。



探尋天才達文西的畢生輝煌貢獻

承繼傳統手藝精神的義大利式博物館

(下) 達文西誕生的房子 位於寂靜的橄欖園山丘上。

(上) 聖威多雷教堂的禮拜堂 緊臨著本島修道院的達文西科學博物館，建於一五七六年。





(上) 文西村景色 右邊是文西博物館，左邊是教堂的鐘塔。這是文西村的中心區。

(下) 達文西科學博物館展示的火車 外觀模仿羅馬火車站的展示室一隅。



達文西老家的內部陳設 這是他出生到少年時期生活的住家飯廳，中間部分是壁爐。由三個房間組成的小房子。



文西博物館 原本是文西村領主季迪家族 (Guidi) 的城堡，修復後成為紀念達文西的博物館(圖136)。

釀製葡萄酒的博物館

義大利自古有「太陽之國」與「藝術之國」的美稱。如果說在米蘭(Milan，義文為Milano) 有一所擁有自釀葡萄酒的博物館，一定會使讀者大吃一驚。達文西國立科學技術博物館(Museo Nazionale della Scienza e della Tecnica Leonardo da Vinci，以下簡稱達文西科學博物館)就是這樣的一所博物館。每到午餐時間，便可以看到該館的員工餐廳裏，人們一面津津有味地吃著有義大利通心粉、肉、甜點的豐盛全餐，一面喝著館方自製的葡萄酒。該館的標幟除了博物館的全景外，還有一句達文西的名言——「生在有酒地方的人最幸福，因為酒是健康所不可或缺的要素。」

達文西科學博物館所在的米蘭市，是羅馬時代為了防衛北方而建設的殖民城市，當時稱為梅迪奧拉農(Mediolanum，意思是兩河間的城市)。西羅馬帝國衰敗後，北方蠻族開始入侵，在倫巴底地區(Lombardy，名稱起源於倫哥巴德人Langobard)，中世紀時由以建造大教堂(Duomo)聞名的吉恩·蓋雷亞佐·維斯康提(Cian Galeazzo Visconti，1351~1402)為首的維斯康提家族統治。後來，由傭兵隊長佛蘭契斯柯·史佛薩(Francesco Sforza，1401~1466)掌握政權，到了被稱為「摩爾人」的魯多維克·史佛薩(Ludovico Sforza il Moro，1452~1508)時代進入最盛期。由於延聘達文西(Leonardo da Vinci，1452~1519)和布拉曼特(Bramante，1444~1514)等文藝復興時期的大藝術家，使得這個時期的米蘭，藝文鼎盛，民富國安，成為義大利半島上與翡冷翠並稱的大公國。米蘭自古即為與北方交易的轉運重鎮，現在仍是義大利的經濟中心，市況十分繁華。

聳立在米蘭市中心的國際哥德式大教堂



(上) 聖威多雷街 寧靜的綠樹住宅街道。達文西科學博物館就位於街道一隅。
(下) 達文西科學博物館大門 緊臨聖威多雷教堂，優雅寧靜。

(上) 米蘭的舊市街 自古因與北方交易而繁榮，至今仍是義大利的經濟重心。
(下) 最後的晚餐 由於達文西選用顏料的不當，再加上戰火的破壞，使得博物館每逢休館期間，都得努力維護(圖291)。



達文西五百歲誕辰時開放

的周圍是鬧區，有成排的義大利式小商店、具二百年歷史的歌劇殿堂——斯卡拉劇院(La Scala)和廣場上豎立著達文西雕像的市政廳。從市政廳向西走過但丁街，迎面就是史佛薩城堡(Castello Sforzesco)。然後再走到藏有達文西名壁畫「最後的晚餐」(Last Supper)的聖母馬利亞恩寵修道院(Convent of Sta. Maria della Grazie)附近的綠樹街道——聖威多雷街(San Vittore)，就可以看到坐落於寧靜安詳的住宅區一角，緊臨聖威多雷教堂的達文西科學博物館。

達文西科學博物館本身的建築物，原本是十六世紀所建的修道院，自十九世紀初修道院廢止一直到一九四三年，先後作為軍用醫院、礮兵訓練所之用。同年八月，附近一帶遭受礮擊，這幢建築物也被炸塌了一半。

一九〇六年米蘭舉辦萬國博覽會以來，義大利舉國上下就有了迫切需要一座大科學技術博物館的覺醒，於是擬定了在第二次世界大戰後重建這幢半毀建築以設立博物館的草案；在許多熱心博物館建設的人士推動下，這幢建築終於復原了。由此我們也可以看到義大利人重視古物的精神。在整建工程中，發現了羅馬帝政時期城牆的地基，目前保存在博物館中庭。整修工程於一九五三年初完成，在達文西五百歲誕辰日正式開放。

名稱源自於達文西名字的「雷奧納多室」是本博物館的精華，除了展示達文西發明的機械、器具和各種模型之外，還介紹其他技術領域和所有科學部門所作的計劃或研究成果。此外，還展示出安布羅西圖書館(Biblioteca Ambrosiana)「亞特蘭提哥手稿」(Atlantico Codex)和「溫莎手稿」(Windsor Codex)的複製品，這些雖然都是技術性的設計草圖，卻仍公認具有最崇高的藝術價值。這個展示專室集達文西開啓現代黎明



(上) 遭受砲擊的達文西科學博物館 由於一九四三年的砲擊，使建築崩毀大半(圖300)。
(下) 羅馬帝政時期城牆的地基 在整修工程中被發現，現保存在博物館的中庭。

達文西科學博物館正面的徽飾和浮雕裝飾 刻有創建人烏且利夫婦像的徽章和描繪聖威多雷故事的浮雕(左)。



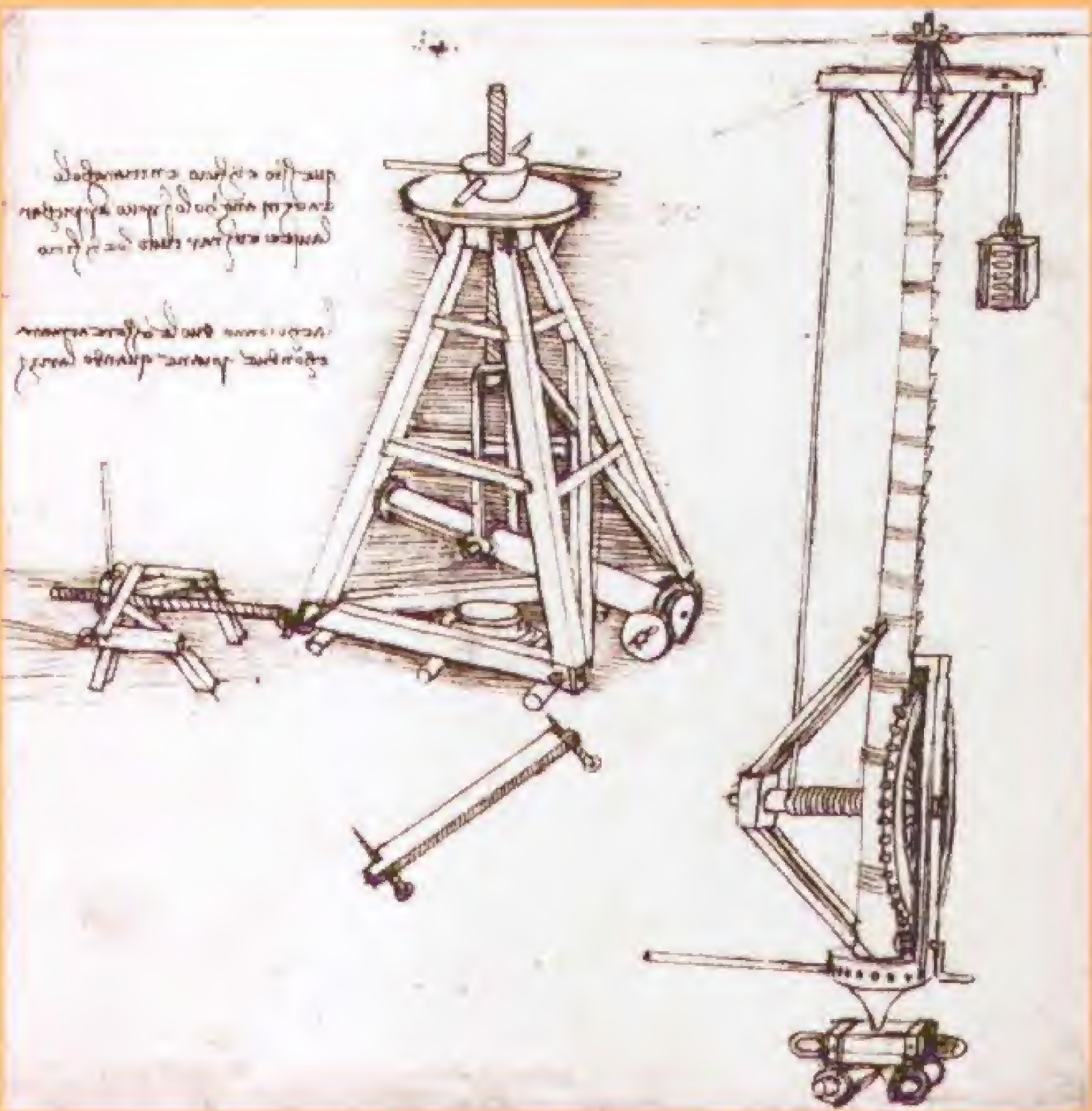
期科學技術的革新和知識之大成，可說是舉世無雙的科學資料館。裡面的「圓柱廳」是修道院時代的餐廳，現在作為科學會議室。

種類繁多的展示品

由聖威多雷廣場進入博物館大門，右側就是柱廊設計十分搶眼的第一修道院。正面裝飾著刻有創始人烏且利(Guido Ucelli)夫婦像的徽章，和描繪聖威多雷故事的浮雕。裏面有十九世紀末，備有五百馬力馬達的「瑪格麗特女王號」(Queen Margaret)大發電機，隔壁是展示著哥倫布(Christopher Columbus, 1451~1506)的聖達馬利尼號(Santa Maria)等歷史性船隻的市立海洋博物館，左邊則是放映每日名畫電影的放映室。下了樓梯，就是復原的修道院藥劑調配所和修士住處；在紡織品和縫紉機展示室的隔壁，是一間因正面有蓋拉提(Pietro Cheratti)所作「迦拿的婚禮」壁畫而被稱為「柴納三羅」的房間，現在是集會場所(圖302)。

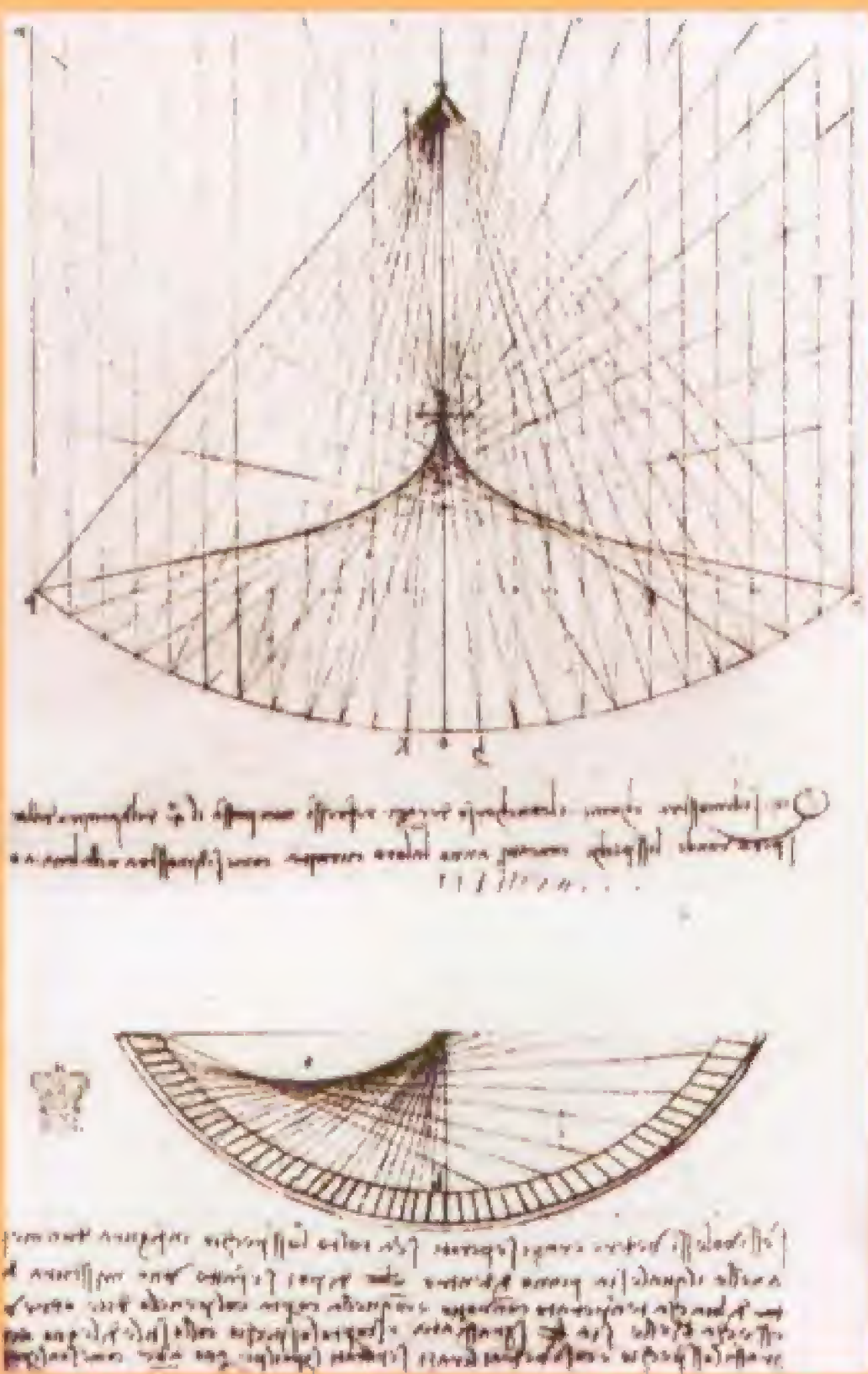
另一幢模仿古代火車站的鐵路交通館內部，有二十輛鐵路機車和從羅馬火車站(Roma-Termini)博物館送來的重要收藏。再往裏面是海、空交通博物館，陳列著從達文西設計的世界第一部滑翔翼的模型，一直到最新型的戰鬥機、豪華船隻、練習船等，琳瑯滿目。

達文西出生在米蘭南方約三百公里，義大利中部多斯加尼(Tuscany，義文為Toscana)文西村(Vinci)的安奇亞諾(Anchiano)。這個由一大片葡萄園和橄欖園的小山丘連綿相接的小村落，以產甜酒聞名。達文西的老家已經整修復原，仍然可看出當時簡樸生活的梗概。此外，十七世紀貴族的城堡已改為文西博物館(Museo Vinciano)，展示著可實際操作的大型機械模型。從這座城堡上四下眺望，景色十分優美，平緩的丘陵盡頭，利佛諾(Livorno)和比薩(Pisa)附近海



達文西的手稿 達文西科學博物館裏，展示著「亞特蘭提斯手稿」和「溫莎手

稿」的複製品，雖然是技術性的設計草圖，卻仍具有最高的藝術價值。



(右) 翡冷翠科學博物館大門 這幢建築原稱卡斯提拉尼宮，是翡冷翠最古老的建築之一。
(左) 象徵古老歷史的徽飾 為紀念曾在此居住的教



面盡收眼底。從雲間透射出來的陽光，令人彷彿看到了文藝復興時期名畫的背景；這種感覺也只有義大利才會產生。

流經此地的亞諾河 (Arno R.) 河口城鎮比薩，是十六世紀的比薩大學 (Università degli Studi di Pisa) 教授伽利略，利用有名的比薩斜塔 (圖135) 作實驗而發現了自由落體定律的地方。上溯亞諾河約九十公里就到了翡冷翠 (Firenze，從徐志摩譯名，據英文名 Florence 亦譯為佛羅倫斯)。

文藝復興古都翡冷翠

古都翡冷翠從十一世紀開始便是個毛紡織工業鼎盛的自由都市：十三世紀時皇帝派和教皇派開始權勢鬥爭，大文豪但丁 (Dante Alighieri, 1265~1321) 也不幸捲入這場紛爭而遭到放逐。工業興盛的結果，金融業也跟著發達，其中，十五世紀麥第奇 (Medici) 家族的科西莫 (Cosimo de' Medici, 1389~1464) 和羅倫佐 (Lorenzo de' Medici, 1449~1492) 兩人是當時最有勢力的銀行家，成為翡冷翠大公國的中樞人物，並且身為文藝復興運動的支持者而在翡冷翠歷史上留下不朽的名聲。

十四世紀到十六世紀間大放異彩的文藝復興，是一個調和人類與自然、發掘希臘、羅馬傳統以恢復古典精神的文化運動。翡冷翠就是這個運動的中心，出現了許多繪畫、雕刻、建築、文學方面的天才，例如達文西、米開朗基羅 (Michelangelo di Lodovico Buonarroti Simoni, 1475~1564)、唐納泰洛 (Donatello，本名 Donato di Niccolò di Betto Bardi, 1386~1466)、布魯涅列斯基 (Filippo Brunelleschi, 1377~1446)、波提且利 (Sandro Botticelli, 1444~1510) 等人都非常活躍。現在翡冷翠主要的建築物大部分都是這個時期所建，因此遊覽翡冷翠時，擁有大圓頂的花之聖母馬利亞大教堂 (San-



翡冷翠街景 亞諾河流經市中心。右岸是烏菲茲美術館和翡冷翠科學博物館。

ta Maria del Fiore・圖27)、麥第奇宮 (Medici Palace-圖28)、聖羅倫佐教堂美 San-Lorenzo・圖28) 千萬不要輕易錯過。

廣場的右邊是世界上知名的烏菲茲美術館 (Galleria degli Uffizi)、除了有達文西的「傳報喜訊」(Annunciation) 名畫外，還展示著波提且利的「維納斯的誕生」(Birth of Venus, C. 1485) 以及米開朗基羅、拉斐爾 (Raphael Sanzio, 1483~1520) 等人的許多名畫。在這所美術館裏面還有一座小巧雅緻的博物館，那就是藏有伽利略珍貴文物的「翡冷翠科學博物館」(Istituto e Museo di Storia della Scienza)。

伽利略的科學博物館

翡冷翠科學博物館就是十二世紀所建のカ斯特拉尼宮，也是翡冷翠最古老的建築之一。一五七四年成為教會審判官的宅邸。如今一踏上大門入口三級階梯，就可看到兩側門壁上嵌有法官家族的徽飾；後來先改國立圖書館，一九二九年再改為科學博物館。

這座博物館裏最值得一看的當然是伽利略發明的望遠鏡 (圖15) 了。這架舉世聞名的望遠鏡雖然證實了地動說，但是卻使伽利略兩次遭到教會審判，強迫他放棄地動說；儘管如此，最後伽利略仍然堅持：「不管如何地球總是不斷在動……」。此外還有麥第奇家族和羅雷納家族收藏的天文觀測儀、高達三公尺的天體儀、具有科學和藝術價值的數學用具、一六五七年設立的奇蒙多學院院的器具等等。翡冷翠科學博物館規模雖小，但是在世界上的科學博物館中佔有非常獨特的地位，可以彌補烏菲茲美術館科學方面收藏的不足。

現在就讓我們來追尋達文西等許多偉人在義大利文藝復興時期所留下的痕跡，並且以達文西科學博物館的收藏為重心，把值得一看的精彩文物分成五個單元加以介紹。

達文西博物館

中文版編譯人員

主譯／林建中・陳曉閏

林芬蓉・戴周美惠

校訂／王秀雄（美術部分）

林清科（化學、化工部分）

徐頌仁（音樂部分）

高燕秀（語文部分）

陳秀蓮（語文部分）

陳國成（科技史部分）

漢寶德（建築部分）

魏和祥（物理學部分）

資料協助／石再添・呂清夫

吳宗文・施翠峰

圖片索引／林郁方
英文主譯

總編輯／賴金男

企劃執行人／易素玫

編輯／朱廣興・林芬蓉

徐台娣・陳秀蓮

助理編輯／林玟玲・侯麗玲・陳鳳珠

美術編輯／古進隆・李素真

第一室

表現的魔術師

永不停止的「美之創造者」——達文西，是文藝復興時期稀有的傑出科學家。「蒙娜麗莎」那柔美的微笑，透過達文西這位對萬物的光、影、形、色，乃至本質均能透徹觀察的科學家，鮮活地呈現在世人眼前。現在就讓我們從烏菲茲美術館及歐洲各地的藝術館、畫廊，逐一觀賞、領受他的美學境界吧！

1 達文西自畫像 六十一歲（一五二二年）
 時的作品，現由杜林（Turin，義文為Torino）的王宮（Palazzo Reale）收藏。從臉部深刻的皺紋裡，可讀出他充滿苦難與煩惱的

一生。達文西慣於使用左手，右側即是他的手迹——有名的「鏡像文字」；自右向左書寫的文字，不借助鏡子根本無法解讀。這種文字給人莫測高深的神秘感。





達文西是位少產的藝術家，以壁畫為例，只留下「最後的晚餐」一幅，現存的其他十幾幅都是與助手共同完成的作品。他對每幅作品均投下全副的精神，絕不將前幅畫的成功之處，在下幅中重複運用。由於他那具有探究與思索性的作畫態度，即使是受託之畫也經常為求盡善盡美而無法如期完成，因此屢遭解約的厄運。

2 最後的晚餐 米蘭聖母馬利亞恩寵修道院餐廳的壁畫，是達文西的代表作而名聞天下，也是繪畫史上盛期文藝復興的先聲（圖10、291）。完成於一四九五至一四九七年間。421×903 cm。以油彩及蛋彩的混合顏料畫成。

3 傳報喜訊 達文西二十幾歲時的作品，原屬翡冷翠近郊的修道院所有。這幅畫是最能讓人瞭解他的表現力及觀察力的重要作品，在圖4、12、13和18中將作更進一步的說明。現由馬菲茲美術館收藏。完成於一四七二年至一四七五年間。104×217cm。油彩、板畫。





達文西 的空間表現

「所謂的繪畫，就是把隱藏在種種事物影像之下，人類眼睛無法看到的自然本質加以視覺化並且將之表現在畫面上。」

達文西對於繪畫的見解與主張，就是上述「繪畫不只是表現物體的形象而已」。對達文西而言，科學與繪畫有直接的關聯；譬如要畫腕臂，他就曾經以實際

的解剖來徹底瞭解腕臂的真正構造後才下筆。

「繪畫是真實的學問，也是自然的產物」，這個主張就是他與同時代其他畫家不同的地方，因而得以開創不凡的嶄新境界；超越單純的透視畫法所創造的「大氣遠近法」就是其中一例。



4 傳報喜訊（部分圖）聆聽了天使傳報的受孕訊息後，馬利亞端正秀麗的臉上竟浮現出意料之外的冷靜表情，但是，手勢卻把內心的驚慌表露無遺。整個畫面流露著黃昏的寧靜氣息，是難得的傑作。

5 聖母子與聖安妮（Virgin and Child with St. Anne，部分圖）抱著小羊羔在聖母身畔的幼兒就是聖子耶穌。由反射的光線亮度顯現出臉上的表情，是達文西最擅長也是最獨特的表現方法。這幅畫在畫史上展開了新的一頁——創造出生活在大氣中萬物的新形象。羅浮博物館藏。

6 岩窟的聖母（Virgin of the Rocks，部分圖）天使的頭髮在陽光與大氣中栩栩如生，令人聯想到流水與漩渦。達文西三十多歲的作品。羅浮博物館藏。



7 岩窟的聖母（部分圖）後面的洞窟呈垂直狀，相反的岩石則呈水平排列，予人安定之感。岩石隙縫間茂密植物的柔和感及光線的明暗表現等，充分表現出達文西正確的觀察眼光。羅浮博物館藏。

8 聖母子與聖安妮（部分圖）受反射光照射的岩石，竟然帶有若下神秘的朝氣。在描繪著巍然起伏山脈的背景中，令人聯想到自然界生生不息之間循環不已的定律。羅浮博物館藏。





9 蒙娜麗莎（部分圖） 細緻、白晰皮膚下的血管、血液的溫熱，甚至脈膊的跳動，似乎都可清楚而確實地感覺出來；這雙手因而成為整個構圖重點。羅浮博物館藏。

10 最後的晚餐（部分圖） 描繪當耶穌對眾使徒說：「你們當中，有一個人想出賣我」，而引起使徒們騷動的情景。在這幅畫中，「手勢」就成為身體的動勢以及畫面流暢和律動的導引，也成為統一構圖的主要要素。

11 岩窟的聖母（部分圖） 幼兒約翰身上的明暗採光，與線描的繁茂樹葉形成極協調的對比。由這幅畫也可看出達文西對各種表現手法，已臻成熟之境。羅浮博物館藏。

12 傳報喜訊（全圖） 左側天使，右側聖母的配置，以寫字枱為前景，以風景為背景，再加上地平線被安排在畫面的三分之二高度處等，全是因襲傳統的構圖法。但是那細密的描繪，以及畫面所顯示的清純韻律感，卻是相當出色。





13 傳報喜訊（部分圖） 天使的雙翼雖然不能斷定是出自達文西手筆，但是卻可以看出畫者對鳥翼徹底觀察的用心程度。

14 鳥類的飛翔 馬德里手稿(Madrid Codex) 中的速寫，有如使用快速照相機一般，準確地捕捉住鳥類在空中飛翔的連續動作。上圖是自然主義畫法的鳥姿，下圖是從正面觀察而加以分析鳥類雙翼的上下開展。這種鳥類的飛翔觀察是航空力學上的一個重要課題。



15 三王朝拜 (Adoration of the Magi) 部分圖 義大利名美術史家瓦薩利 (Giorgio Vasari, 1511~1574) 曾說「達文西喜愛所有的動物，尤其是馬」；在「三王朝拜」中，達文西就畫了許多不同姿勢的馬，由此可知在這以前，他對馬的姿態、習性、生理等，已有透徹的研究。對於速寫能手的達文西來說，捕捉馬的各種瞬間姿態，是最能引發興趣的一件事。然而很可惜的，他僅有的畫馬傑作「安吉亞利之役」(Battle of Anghiari, 1503~1506)，卻未能保留至今，而佛蘭契斯柯·史佛薩的大騎馬雕像也始終未能完成。烏菲茲美術館藏。





16 | 18 達文西的植物表現手法 達文西對花

是白百合 (Madonnality)，b 是名為「伯利恒之

草植物也具有敏銳的求知好奇心和觀察力。對於葉子如何附在莖根上，植物的向光性、向地性，甚至植物在陽光下的各種狀態都詳加研究。一朶平凡的野花對他而言，卻充滿著無窮的變化與神秘感。「傳報喜訊」（圖18）與「岩窟的聖母」（圖17）等繪畫中，有各種不同的植物，這些都得歸功於他平日的自然觀察。a

然而，這些速寫並不是為了正式的繪畫作品而準備的底稿，乃是基於他對自然界萬物的興趣所趨。後來，才從這些速寫資料中找出最適合每幅畫的植物；這些都是科學性探求與美相結合的最佳明證。





19

身為私生子的達文西，在替婦女畫像之際，經常會加入記憶中的母親影像；因此，在他的肖像畫作品中，常將女性描繪得至善至美，予人「女性就是人間至高幸福意象」的感覺。

此外達文西也很喜歡描繪「醜」的一面。對他而言，「美」與「醜」有密不可分關聯，也是他追求同一主題下的表裏一致的行爲。當我們透過達文西的人物畫作品而瞭解到他的內涵時，往往會訝異於他對人類的愛與博大精深的知識。

達文西 的人物表現手法

19 岩窟的聖母（部分圖） 充滿聖潔光輝的聖母臉部，經由光線的明暗，在沒有明顯輪廓線的情況下表現出來。那稍帶憂鬱微笑的臉，似乎暗示著她對聖子耶穌無可避免的命運的驕傲與無奈。羅浮博物館藏。

20 據說是魯克爾茲·克里畢魯諾的肖像畫 構圖是出自達文西，但卻不是由他完成的作品。假使他繼續完成的話，相信會有更生動、更深刻的臉部表情。



20

20

21

21 蒙娜麗莎 (部分圖) 最能表現達文西藝術觀的作品。他所追求的是細節與整體、個別現象與整體的實際綜合，就科學上來說，這是基本問題；自從伽利略以來，如何在個別的現象中導出科學的綜合原理，也成為科學的新課題。羅浮博物館藏。

22 三王朝拜 (部分圖) 這種生動的群像

表現手法始於達文西。他在這自古以來的大衆化畫題——三王朝拜中，加入活潑的新氣息。

23・24・25 女性的臉 達文西留有許多女性的素描。除了當作正式繪畫的底稿和草稿外，達文西也留下了許多類似「溫莎手稿」那樣，剪存下來與技術有關的設計草圖。這

些都是用優美的線條，以及俐落又明確的筆觸描繪出來的作品，以當時的文藝復興時期畫家來說，少有這類作品出現；尤其是畫中女性嫵媚有神的眼睛最高魅力。此外，他描繪頭髮的筆法也非常柔和、流暢；如此面面俱到的畫法，充分顯示出他純熟、上乘的功力。



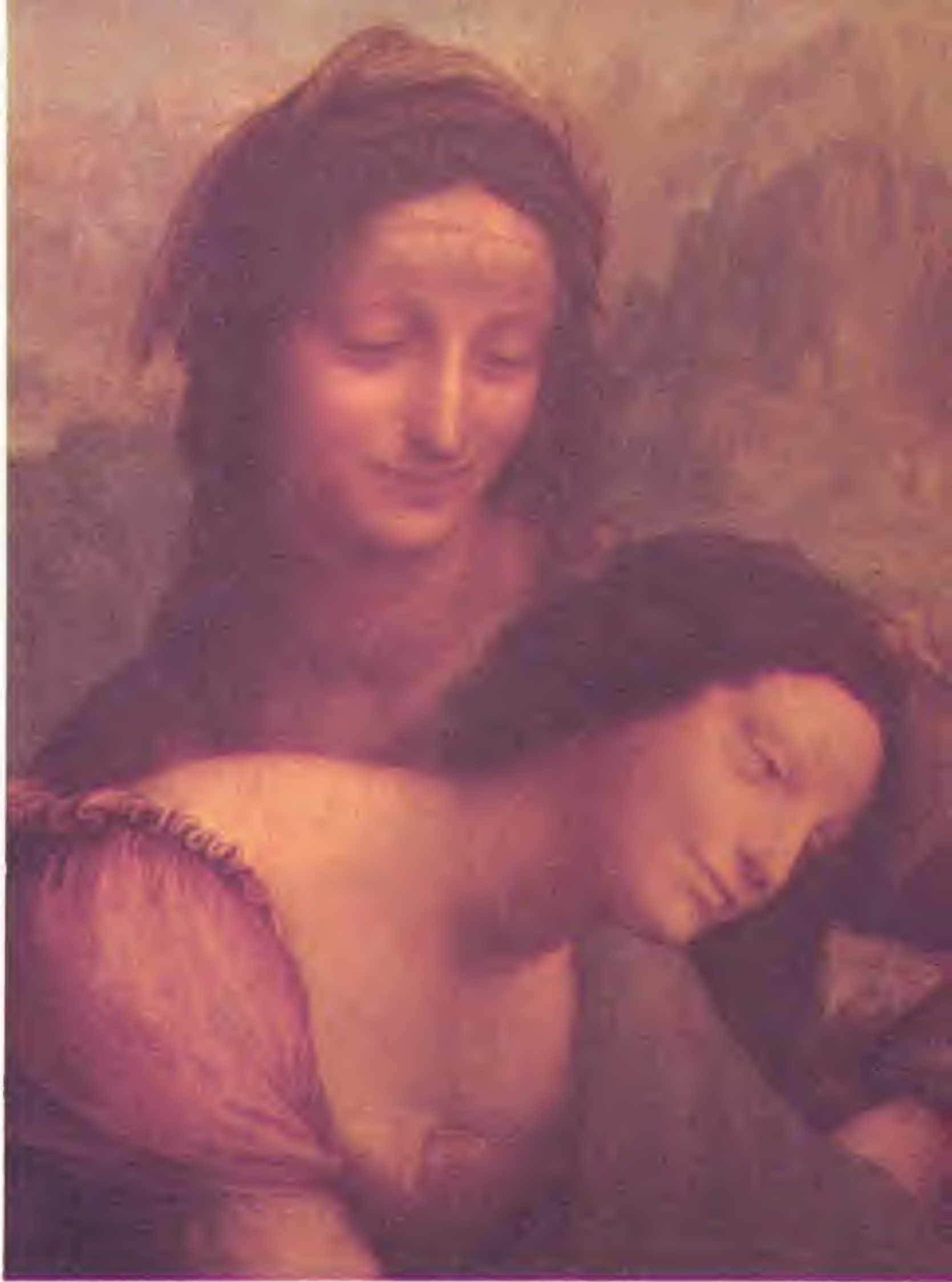
24



23



25



28 素描Ⅰ 達文西在繪畫上喜歡以光線的明暗來烘托人物；在素描方面則以明快、俐落的線條畫出各種不同特徵的臉部。基於解剖學方面的豐富知識，他能精確捕捉隱藏在皮膚表層下的肌肉動態。相反的，他也似乎藉此警告人們不要盡些筋骨過分誇張的人物像。

30 素描Ⅱ 達文西曾留下「臉部輪廓凹凸愈深的人獸性愈強」的記載。他的男性素描中，就有許多是長相醜陋的男人。由他對這種題材的愛好、細膩傳神的筆法，以及對互相交雜的花草、流水等的描繪，都可以看出他對構造複雜的事物比較感興趣。這種醜惡程度的問題，可以說關係著他對「性」的看法，同時也含有古希臘哲學家柏拉圖（Plato, 427-347 B.C.）主張「用精神來提昇人類的慾望才具有價值」的意義。

28 - a



28 - c

28 - d

22



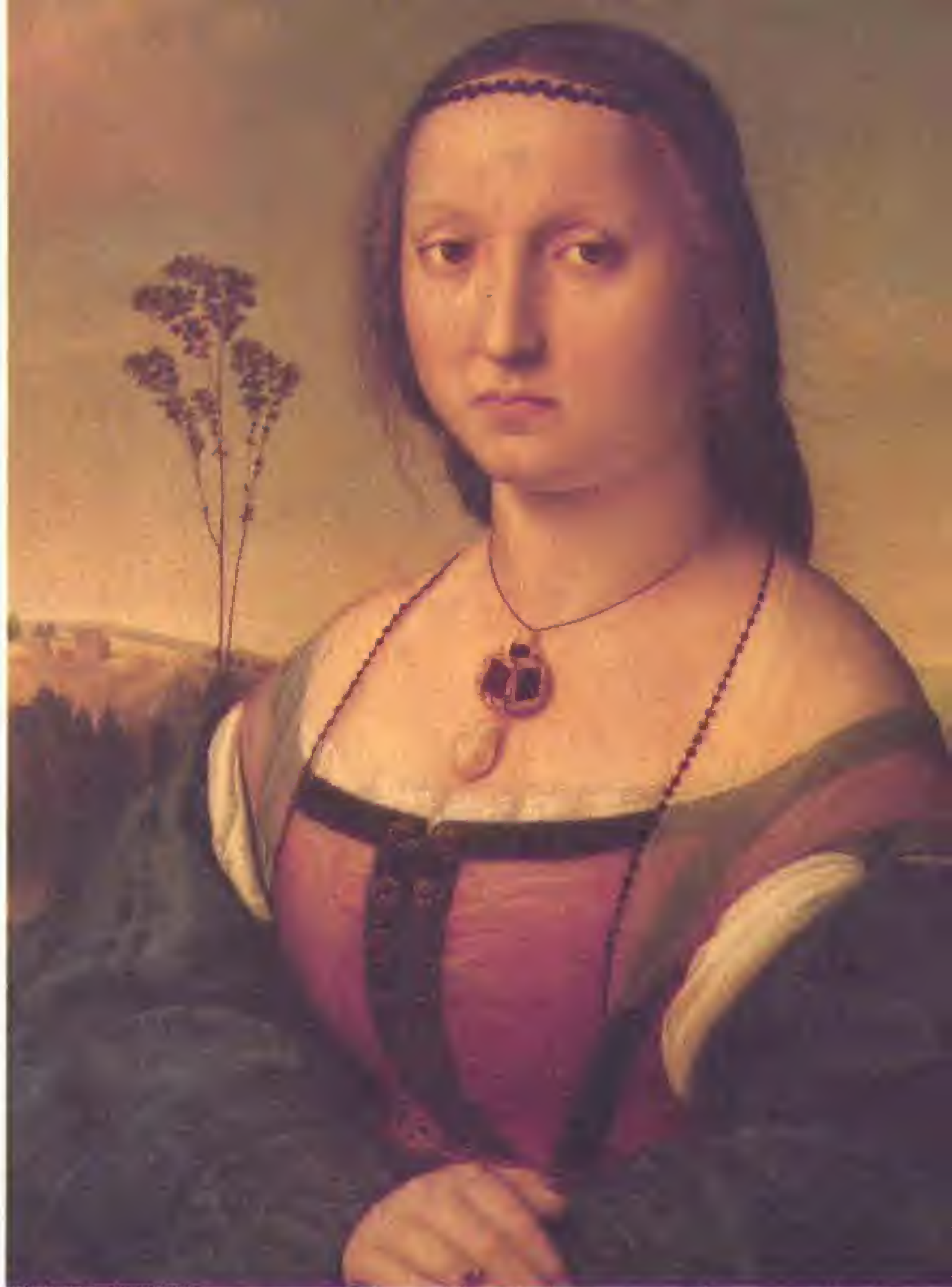
26 聖母子與聖安妮（部分圖） 畫中以暗影表現聖安妮充滿慈愛的眼神，而以較明亮的光線襯托出聖母略帶憂鬱的微笑。此畫將人類的心態以及對井然有序的神界的信賴，充分地表現出來。羅浮博物館藏。

27 施洗約翰（St. John the Baptist） 達文西晚年的作品。雖然具備達文西以往的特色，但是手指指天的姿勢以及唇邊浮現的謎樣微笑等，均讓人感受到達文西似乎正在表達一種新的世界

觀。羅浮博物館藏。一五一三至一五一六年間。69 x 57 cm。油彩、板畫。

29 聖母子與聖安妮（習作） 一系列習作中的一張。藉光與影的交錯，在柔和大氣中形成主題的形體。雖是習作，但是由木炭畫出的陰影及豐潤的肌肉極為精妙，已接近完成品階段了。倫敦國家畫廊（National Gallery, London）藏。一四九八年。黑鉛、厚紙畫。





31

達文西的影響

達文西和波提且利是同時代的人，但是，波提且利的成就只局限在弱冷翠文藝復興時期，而達文西卻經由自然現象的觀察與探討，在繪畫上開拓了更新的境界。所謂新的境界就是繪畫中空間表現法的改革，不但影響到比達文西稍年輕的拉斐爾與米開朗基羅，而且還促使文藝復興時期的繪畫步入鼎盛時期。這種偉大的成就與影響力，連曾經強烈反對他的米開朗基羅也不得不大表嘆服。

33 聖家族 (Holy Family) 米開朗基羅作品。人物交相聚合在圓形的畫面裡，雖然可以看到達文西繪畫的影響，但是光線明暗的表現法卻與達文西大不相同，畫中人物具有明晰的輪廓以及壓抑的色彩。也是偉大雕刻家的米開朗基羅深信：「雕刻與繪畫都是知性的表現，因此可以保有互不衝突的和平關係」，爲了要證明自己的理論並取得爭論的勝利，他不惜親自嘗試繪製這幅作品，很明顯的是向達文西的一種挑戰。烏菲茲美術館藏。完成於一五〇三年。直徑一百二十公分。蛋彩、板畫。



31 瑪姐蕾娜·多妮肖像 (Portrait of Maddalena Doni) 拉斐爾的作品。他深受達文西的影響，因此本畫的構圖顯然承襲自「蒙娜麗莎」。不過，人物和空間的處理，卻不像達文西那樣由大氣與光線微妙的顫動感來表現，反而在明亮光線籠罩的頭部、胸部以及手上，給人一種亮麗、明晰的感覺。碧提美術館 (Pitti Gallery) 藏。一五〇六年左右完成。63×45 cm。油彩。

32·34 傳報喜訊 波提且利作。與達文西同樣師事於維羅吉歐 (Andrea del Verrocchio, 1435-1488)。但是，波提且利成爲一個注重鮮明色彩與清晰輪廓的畫家；而達文西則喜歡抓住面塊的動態，特別以光與影爲焦點，故兩人的畫風迥然不同。此作品描繪室內的天使報喜景象：聽到喜訊後，聖母有如被風吹動的小樹一般，震驚得搖搖欲墜，與跪在地面的天使呼應，形成一幅充滿動感的構圖。可惜背景的架構太強烈，缺乏達文西那種以人物爲中心的效果。烏菲茲美術館藏。完成於一四八九至一四九〇年間。蛋彩、板畫。



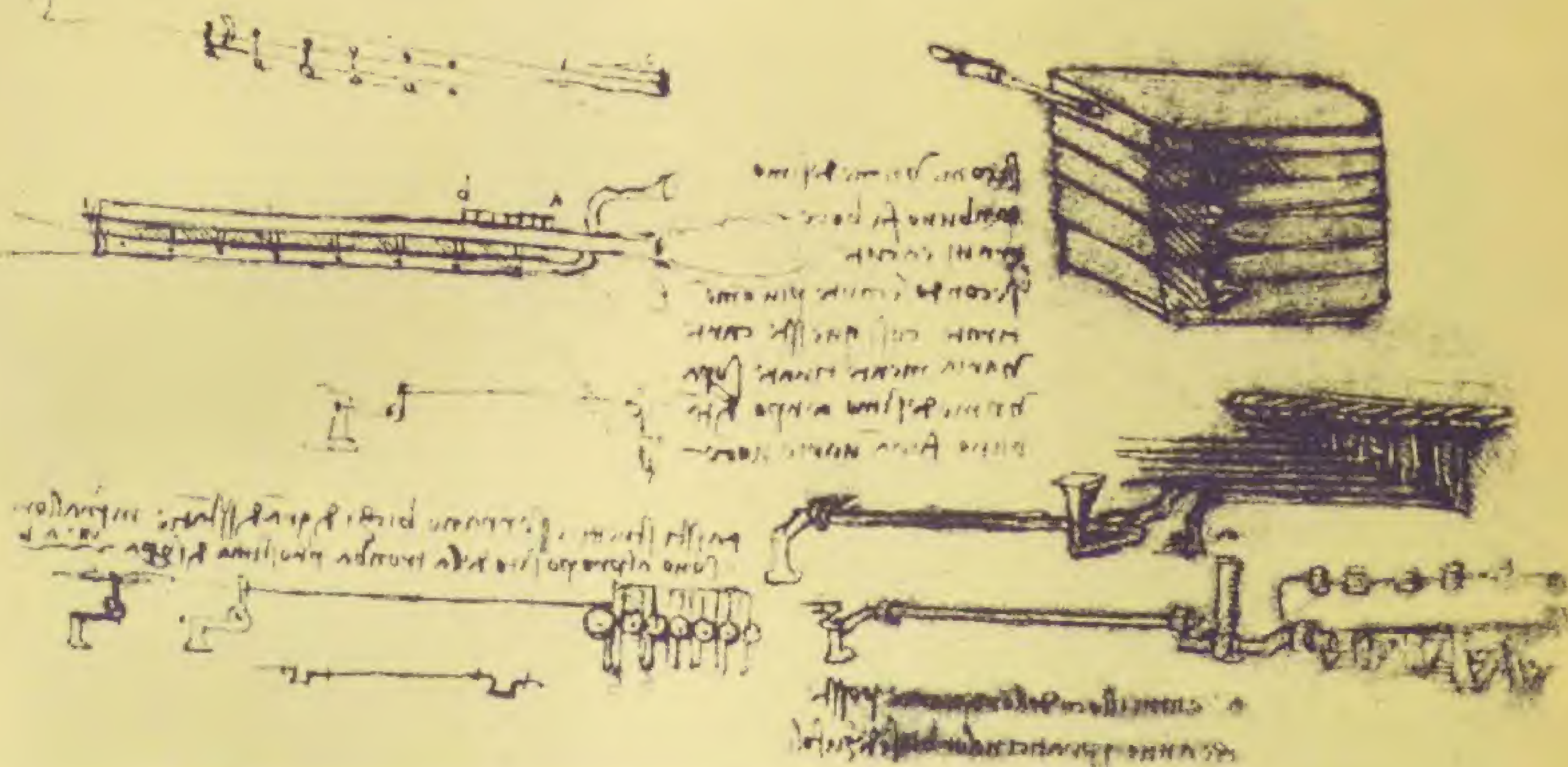
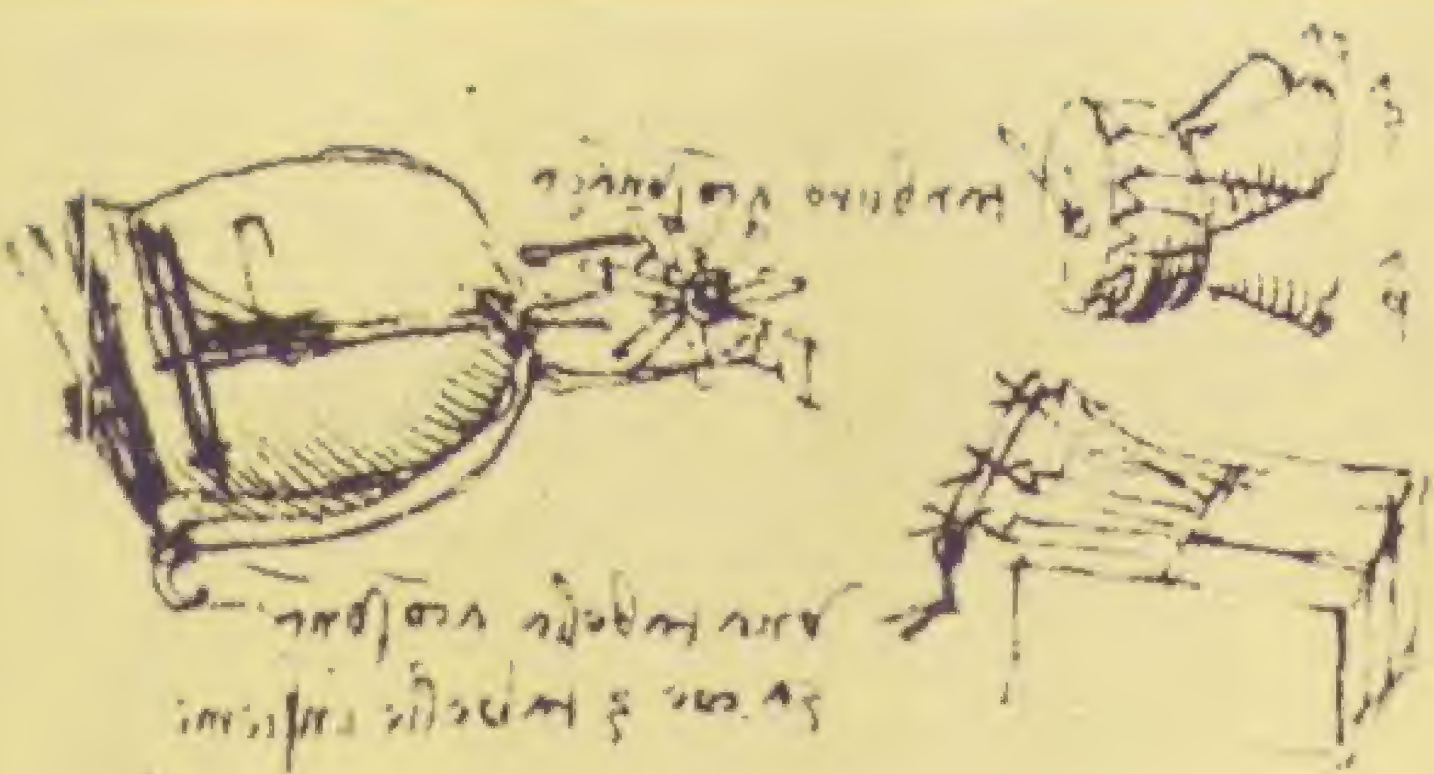
35 基督受洗(Baptism of Christ) 維羅吉歐所作。據瓦薩利的說法，當達文西在維羅吉歐的工作房當學徒時，曾幫老師畫圖中左側

的天使，由於達文西的筆法實在太優秀，使得維羅吉歐從此不再執筆作畫。在天使明亮的眸子裡，確實

可以讓人感覺到理想主義已經在萌芽了。烏菲茲美術館藏。完成於一四七二至一四七五年間。177×151cm。油彩、板畫。



36 達文西的樂器 「亞特蘭提哥手稿」中的速寫。實際上是否由達文西所畫已無從考證，但是就發明的意義以及創新的構想，卻是有目共睹的。圖左上角是和音大鼓及壺鼓(Pottrum，可以任意更換上方打擊部分，內部裝有共鳴的構造，但是卻沒有鼓桴)的速寫。大鼓可以奏出和音或音階，功能比舊有的大鼓提高了很多。圖下側是附有鍵盤的各種管樂器構想圖；達文西根據解剖學知識，詳細考慮到人類雙手的構造與動作後，使這些管樂器都附有踏板。大鼓下面的管樂器，每個指孔代表不同的音階；再下面的管樂器則由弦或桿連結主管與輔助管，並且附有易於演奏的鍵盤。



37 聖賽西莉亞 (St. Cecilia) 拉斐爾作品，主題是音樂的守護聖人——聖賽西莉亞。天國的美妙音樂使她如痴如狂，連手上的管風琴都好像要滑落似的。義大利的波隆那 (Bologna) 國立美術館藏。一五一四年。220×136 cm。油彩。



38-a



38 繪畫中的音樂與樂器 在十五世紀以宗教為主題的繪畫中，出現了天使們演奏魯特琴 (lute)、提琴 (lyre) 等樂器的姿態，當時的畫家嘗試把音樂的精神表現在繪畫上。a、b 二圖都是梅姆林 (Hans Memling, 1435? - 1494) 的繪畫作品；將當時流行的樂器忠實地呈現出來，相當有趣。



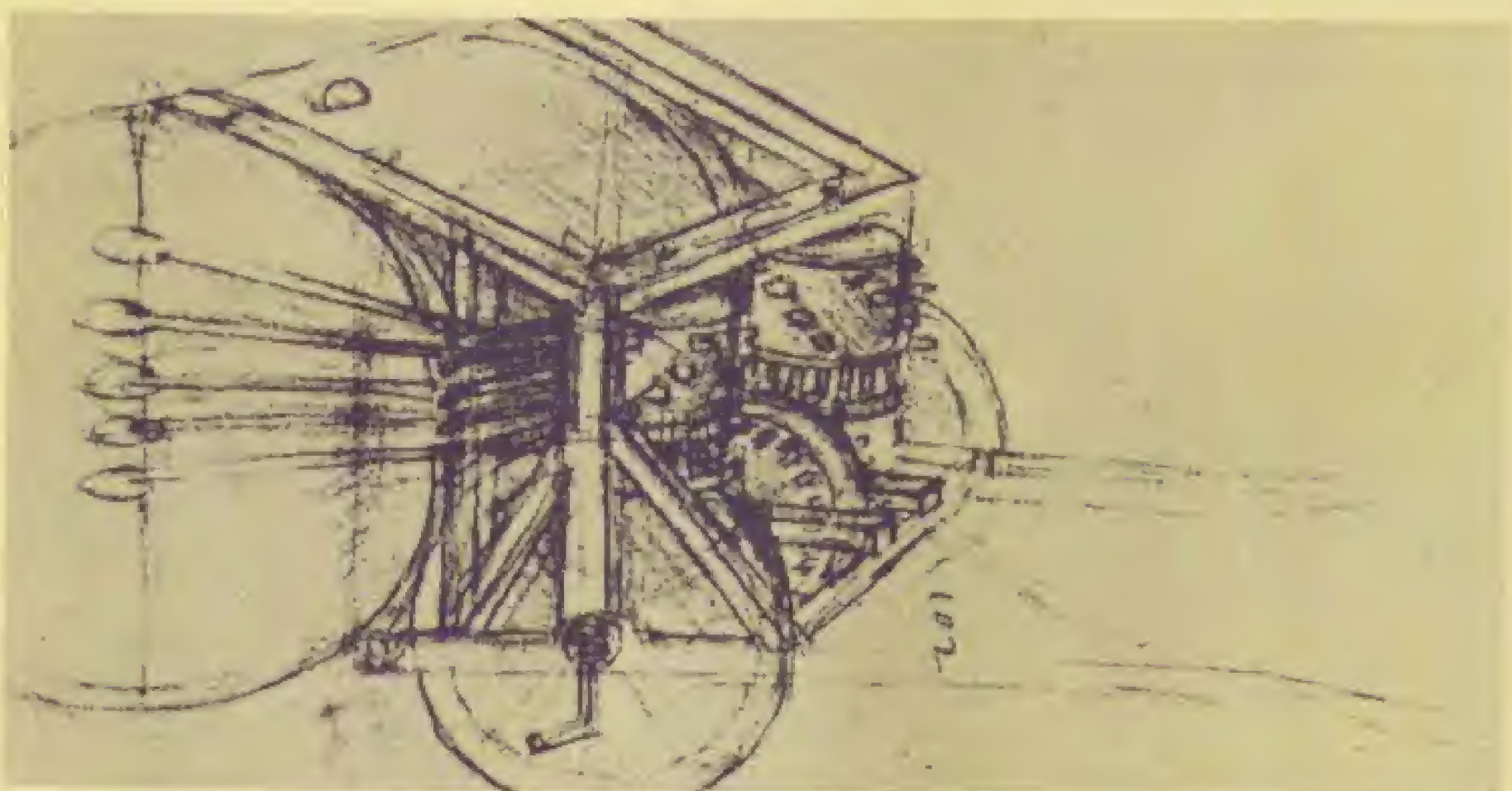
38-b

達文西在音樂方面的成就，迄今很少被人提及。事實上，他與音樂的關係相當深厚。據說他不僅是古小提琴（lira da braccio）的高手，並且擅於即興演奏；他對音響方面的問題也頗感興趣，因而留下了不少煞費心思設計出來的樂器草圖。在「各種藝術比較論」一書中，他把音樂放在僅次於繪畫的第二高位上，認為音樂能將肉眼看不見的事物加以形象化；這種獨創性的思想，在當時堪稱為絕無僅有。此外，我們可以推想他在史佛薩公爵家大慶典中的表演，音樂必定也佔了相當重要的分量。

達文西 與音樂

39

39 樂人肖像 (Portrait of a Musician) 這是達文西被保存得最好的繪畫作品之一，可惜除了頭髮部分之外，看不出達文西的真正特色。畫中人相傳是葛夫利烏斯 (Franchinus Gaffurius, 1451-1522)，不但是達文西的好友，也是當時傑出的作曲家兼理論家，此外亦曾任米蘭大教堂詩班指揮。安布羅西圖書館藏。一四九〇年前後作。41×30 cm。油彩、板畫。



40 自動鼓 這幅亞特蘭提斯手稿中的設計草圖，是利用車輪帶動以便自動敲奏複雜節奏的軍鼓。鼓槌的部分靠車輪的轉動而敲動，鼓槌的節奏則應用自動音樂箱的原理。該手稿中共有八幅軍鼓的設計草圖，這一幅的重點在於如何簡化鼓手的動作。

41 弦樂器工作房 復原後的十九世紀米蘭畢夏克兄弟弦樂器工作房，一切用品都依當年的位置擺設。

42 小提琴製造 圖 a 至 c 是小提琴的整個製造過程。小提琴的組件一共約有六十件，依照義大利的弦樂器製造傳統，這些組件必須全部以手工製成。木材事先都經過充分的乾燥處理，其中背板、側板、琴



41

頭採用楓木，腹板部分則採用樺木。製造時首先裁製琴身，接著裁製琴頭，然後把黑檀木製成的指板貼到琴身上，再上過幾道漆之後才算大功告成。圖 d 是柔音提琴（viola d'amore）與古大提琴（viola da gamba）等弦樂器琴頭的石膏模型。圖 a 至 d 的實物目前都收藏在達文西科學博物館中。

望月一史 撰



42-b



42-a



42-d



42-c

天才藝術家的 先見之明

達文西的繪畫結構與技巧

透視畫法的確立

不可思議 達文西的每一件繪畫作品都具有不可思議的均衡感 均衡感。在巴黎羅浮宮內，只要一走到陳列「蒙娜麗莎的微笑」(圖21、43)、「聖母子與聖安妮」與「岩窟的聖母」(圖46-a)等名畫的地方時，就會聽到導遊們異口同聲的說：「請大家仔細看看構圖是不是三角形的？」，而回答總是「果然是啊！」、「真的！」然後引起一陣騷動。無可諱言「岩窟的聖母」、「聖母子與聖安妮」以及未陳列在羅浮宮的「三王朝拜」(圖46-b)與「最後的晚餐」(圖2)等達文西的主要繪畫作品，幾乎都是採由上向下開展的安定型構圖。

我認為莫洛(Gustave Moreau, 1826~1898)的畫，有很多地方與達文西的正好相反：因為在莫洛的畫中，有懸掛的吊燈、伸出的雙手、張開翅膀的天使等，形成一種倒三角形構圖，與音樂家德布西(Claude Debussy, 1862~1918)所作的歌劇「佩雷阿斯與梅麗桑德」(Pelleas et Melisande, 1902)一樣，都是微妙躊躇情緒的結晶。而達文西的畫却絲毫沒有那種不安定的感覺，並且在靜謐中，每幅畫的主題都明顯地表現在畫面上。

43 蒙娜麗莎的微笑 由於她那帶著神秘微笑的臉孔似乎正對著每一個欣賞她的人，因此不知迷惑了多少人的心靈。



不過，他的繪畫中所具有的特均衡感，却絕對不

能僅將之歸類為以後義大利所流行的基本構圖型式。只要把他的繪畫與以前的或同時代的一般畫作比較，就不難發現他不描繪會影響主題的複雜背景。所謂的透視畫法(Perspective linear)，是由文藝復興時期建築黎明期的建築師布魯涅列斯基首開前例，此後畫家們競相模仿，往往根據此法描繪細密的背景再配上主題的人物；佛蘭契斯卡(Piero della Francesca, 1416~1492)如此，烏且羅(Paolo Uccello, 1397~1475)亦然。「畫家列傳」(The Lives of Renaissance Painter)的作者瓦薩利曾提到，烏且羅熱衷透視畫法簡直到了廢寢忘食的地步。

地步。

由於透視畫法與畫面上的分配有相當的關聯，因此將主題人物擺在複雜背景中也是理所當然的。同時又由於透視畫法的「發明」，繪畫才得以脫離建築壁面裝飾的束縛，獨立成為真正的「繪畫作品」。換句話說，畫面上的空間處理，很明顯地須有一個獨立完整的世界，因此，能讓人強烈地意識到一幅「作品」的存在。

構圖概念的產生

十五世紀時義大利地區的繪畫，也就是當時在維羅吉歐工作房學習的達文西每天所看到的繪畫，都以同樣精密的筆法描繪背景與主題人物，甚至有些繪畫把人物平均地分配到畫面上。



44 - b

44 a 春、b 維納斯的誕生 波提且利作品。洋溢著他獨有的甜蜜情趣。為蘇茲美術館藏

也就是說，即使是採用嶄新的透視畫法或改革的人物表現手法，繪畫的整體構造依然承襲中世紀以來的構成；與達文西同時代，也同樣活躍於翡冷翠的名畫家波提且利的「春」(Primavera, 1477-1478)與「維納斯的誕生」(圖44 a、b)，就是這種表現。然而達文西的畫中却明顯地將主題人物表現出來，其他的一切只是主題的陪襯而已。亦即不須預先設定「舞台」，相反的以主題人物為中心，然後才將繪畫中必須有的背景舞台安排於畫中。

日本藝術評論家小野健一曾在著作中明確地指出：

自達文西以後才開始有構圖的概念；我認為這也是自共睹的事實，達文西的繪畫中，含有一般畫匠所沒有的均衡感，道理也就在這裏。譬如，比達文西年長四十多歲的卡斯丹諾 (Andrea Castagno, 1410-1457) 所畫的「最後的晚餐」，與在聖母馬利亞恩寵修道院餐廳裏，相同題名的達文西壁畫作一比較，就可看出其中差異。卡斯丹諾巨細靡遺地將壁面畫得滿滿的，畫面最前面的基督與眾使徒雖然神態姿勢各異，但是好像是軒輊不分的並排神像似的；卡斯丹諾不但架構出他的觀念世界，同時還強迫觀賞者接受他的看法。

相反的，達文西的繪畫則完全取材於實際的情況。「最後的晚餐」中，使徒們聚在一起雖有各種不同的姿勢，但是面向中央基督的神情却具有均衡的動感。背景與遠景的描繪都很貼切，不過色調比較暗淡，只有基督與使徒群像明顯地浮現在畫面上。而且畫中人物的動作、色彩的配置，在在都顯示出這幅畫的中心是基督，構圖的中心也集中於基督身上。總而言之，不將達文西的繪畫與初期文藝復興 (Early Renaissance) 繪畫作品併為一談，而與比他年輕三十一歲的拉斐爾等人的作品一齊歸入十五世紀末到十六世紀初期的盛期文藝復興 (High Renaissance) 就是基於上述這些原因。

正如最初設計梵蒂岡聖彼得大教堂 (Basilica di San Pietro) 平面圖的布拉曼特的建築一樣，整體與各部細節都有均衡的關係，這一點已超越初期文藝復興的摸索階段，確立了文藝復興藝術獨特的風格。當我們面對布拉曼特設計的建築時，會發覺各部分均有明確的表現手法，但是與整體仍保持統一的秩序感；在十五世紀末期的壁畫中，也可以看出與此完全相同的結構。

順便一提的是，從一四八二年開始，布拉曼特即與達文西同在米蘭大公史佛薩手下共事，後來增建聖母馬利亞恩寵修道院的工作也是由布拉曼特負責 (圖290)。然而，一五〇〇年時，由於法國軍隊入侵，米蘭大公國戰敗，達文西與數學家帕喬里 (Luca Pacioli, 1445-1520) 等人流浪至威尼斯，年過五十的布拉曼特則遠赴自十六世紀起，代替翡冷翠而成為文藝復興文化中心的羅馬。布拉曼特也就在羅馬確立了文藝復興期的建築風格，榮登「最偉大建築師」的寶座。

達文西到底如何開展他獨特的世界呢？領導盛期文藝復興藝術潮流的兩位巨匠曾經同時在米蘭渡過一段時期，這是偶然的嗎？這些問題我們可以在下文中有關達文西各種「表現」的敘述裏追究出真相。

新的幻想秩序

探討人類 達文西的繪畫作品雖然稱為「畫」，但是靈性的一面 其內涵卻不僅僅只是單純的「畫」而已。



45 聖傑洛姆 一四八〇年左右。未完成。梵蒂岡美術館(Vatican Museum)藏。



46 a 岩窟的聖母(全圖)
此畫採取由下往上仰視的角度，描繪坐在石崖上聖母子的姿態。

46 b 三王朝拜(全圖) 當時由於達文西自翡冷翠移居到米蘭，此畫因此未能完成。



46 c 阿爾卑斯山風景(手稿) 地質學的速寫作品，右下角有戲水的水禽。一四九四年左右之作。

第一次聽到這種論調時，我的感覺只是「詭辯」！可是，事實上正如我們前面所談到的，達文西的畫被視為盛期文藝復興的傑作，同時作品中還隱涵其他繪畫作品所無法比擬的特徵，以及其他畫家所沒有的獨特個性。因此，當無意中看到「聖傑洛姆」(St. Jerome, 圖45)時，即使沒有任何的記載及說明，任何人都能確定那是達文西的真迹無疑。

一般說來，從以翡冷翠為中心的初期文藝復興到盛期文藝復興之間，畫家們的繪畫漸傾向於生動的人體表現(例如波提且利以希臘神話為題材)，但是達文西則超越了這些世俗的題材，而專門以描繪另一境界的生動與美感為旨趣，並且還不限於表現在宗教繪畫上。達文西的素描非常精妙，再加上他已能自由運用當時在阿爾卑斯山以北地方所發明的油畫技法，以及他頗為自得

的暈染法 (sfumato)，巧妙地隨著光線的變化，將人體的曲線及衣服的褶褶感表現出來；這種技法驅使的神奇與熟練真是「前不見古人、後不見來者」，堪稱一絕。當我們讀到他原本預定刊行的「繪畫論」手稿時，就可以瞭解到他爲了要超越當時的光線表現法以及透視畫法境界所付出的心血。他不但突破了初期文藝復興繪畫，而且清楚地指出其中缺點，因而強調爲了追求繪畫中的統一意境，必須有類似的探索的主張；然而在另一方面，他也嚴誡人們勿作筋骨誇張、稜角分明的人物畫（圖28、30）。

在「繪畫論」手稿中，達文西曾指責一般畫家對自然法則的無知；事實上，對自然現象的不斷觀察正是他的繪畫理論基礎。「繪畫論」手稿中，也曾就光線如何照射人體或物體的問題，附上詳細的圖解說明。他也常把那些解析的結果應用到自己的繪畫裏，只是畫中的人物多半不在燦爛陽光的照耀之下，但是都能證明他對光線研究結果的各種情況；如「岩窟的聖母」就是最典型的例子，畫面上的部分光線（以臉部爲中心），好像是來自現代攝影輔助器——銀板的反射光線；這種特殊的採光法是他經常利用的方法（圖19）。「蒙娜麗莎」一畫也如出一轍，這種奇妙的光線投射方法，在創造出另一層境界——不可思議的神奇情趣方面具有相當大的助益，令人不由得興起「照射畫中人物的光線恐怕不是我們這個世界的光線吧？」的疑問。

這是達文西自己創造出來富有獨特神秘感的畫法，或許也是因爲他能够深刻體會到描繪對象所具有的「聖性」，才作如此的探究吧；因此，他的繪畫自然呈現出與一般畫家迥然不同的面貌。美國的義大利美術史泰斗貝倫森 (Bernard Berenson, 1865~1959) 教授，並未給予達文西很高的評價，我想可能是由於達文西那種不同於義大利繪畫注重單純的一般性展開圖式的特殊畫風所致。也就是說，從自然的觀察出發，對光學曾特別下功夫研究的達文西，雖然被認爲是一個「非畫家的畫家」，但是，他反而因此對下一個時代的繪畫有極大影響。

新的詮釋 雖然我們說達文西革新了構圖的方式，在光的表現上開創了一個新的境界，但是却並不表示他已經研究出一種全新的繪畫模式。相反的，青年時期在翡冷翠所畫的「三王朝拜」，以及後來的「最後

的晚餐」、「岩窟的聖母」等，都是以舊有的習作構圖爲基礎繪成的。在「三王朝拜」一畫的背景裏，繪有石造建築的廢墟，聖母馬利亞的背後也有類似樹枝編成的小茅屋等。若把聖母右側的騎馬戰爭場面除去，那麼這些景物都在「三王朝拜」圖上出現過（圖15、46）。由達文西爲此畫背景所作的兩張有名的素描，能讓我們更清楚地發現他對這種背景的慣用處理方法而加以檢討；這種情形正如「最後的晚餐」一畫，在以前他也有過許多類似的畫作。

儘管如此，他的繪畫作品仍然張張給人與前作完全不同的新鮮印象，同時也讓人忽略了早已有習作構圖的事實，這些都得力於他對畫題所作的新詮釋。他在自我約制中竭盡所能地自由發揮，結果所完成的作品裏都有意想不到的構圖呈現出來。例如「三王朝拜」中環繞在聖母子周圍的人物配置，可以說完全超出前人的窠臼，並且與波提且利主題相同的繪畫作品所表現的意境大不相同。

十六世紀中葉公開推出的「畫家列傳」書中，作者瓦薩利這樣記述著：當達文西的「聖母子與聖安妮」畫稿（圖29）公開後，兩天內即造成相當大的轟動，男女老幼蜂湧而至，場面非常熱烈；這是基於達文西對人物描繪的巧妙與傳神，以及超越一般規範的新鮮構圖，深深打動了人們的心弦所致。事實上，瓦薩利在「畫家列傳」中曾經詳述那種非凡的構圖。「聖母子與聖安妮」的畫面最後變成與原有習作構圖不同，可能是由於右端約翰的周圍有點不太明亮的緣故。最後與「三王朝拜」的情形一樣，達文西把三人的眼光連結成一直線，使人有統一之感；同時乍看之下聖母與聖安妮好像共有一隻手臂似的繪畫技巧的應用，也確立了金字塔式構圖。

此外，達文西從不忽視掛畫的場所，以及鑲嵌畫的地點配置。他的手稿中，曾分析在頂部呈圓弧曲線的壁面作畫，如何才能使畫像看來顯得自然的畫法，以及指摘如同喀米列聖母教堂 (Sta. Maria del Carmine) 中馬薩喬 (Masaccio, 本名 Tommaso di Sel Giovanni Gudi, 1401~1428) 所繪製的壁畫一般，將許多不同層次主題的繪畫重疊在壁面上的畫法，正是中世紀所盛行的最愚笨手法。他認爲視線焦點歸一的單一構圖需要再擴大展

開，附屬的故事舞台——背景可轉移到後面的丘陵或平地。根據以這種觀念所作的畫看來，很顯然的達文西已脫離中世紀的繪畫窠臼，他希望將所抱持著的所謂「現實」的新幻想秩序帶進繪畫世界中。

善用巴洛克技法 觀賞「岩窟的聖母」、「聖母子與聖

安妮」的人，可能都會產生一種想法：聖母子和天使會不會一不留神就從前面的懸崖上掉下去呢？因爲他們就坐在懸崖邊緣，只要再往前踏一步立刻就會掉下去。不過，這並不是爲了牽就習作構圖的不合理表現法，反而是事先就想到這幅聖壇畫將放置於相當的高度上而特意安排的構圖。如果，將聖母子以正確的透視畫法安排在畫面上，並且把畫掛在相同的高度時，或許會讓瞻仰的人們覺得聖母子等人似乎在遙不可及的地方。唯有達文西作品中所安排的位置，最能讓人感覺到懸崖的高度，聖母子的位置也才不會令人覺得畫得太裡面，相反的却是自然的呈現於人們的眼前。

畫在聖母馬利亞恩寵修道院餐廳壁面上的「最後的晚餐」，因爲是直接描繪的壁畫（一般壁畫，先作實寸大的底稿，然後把它透描到壁面上），所以顯得功夫更爲獨到。研究達文西手稿的權威裴瑞提 (Carlo Pedretti) 教授認爲：這一幅畫的透視畫法不僅要求從特定的一點能看到正確的事物形象，也考慮到從任何方向仰望都有相同效果，因此一有不自然的地方就立刻修正。乍見「最後的晚餐」這幅畫，就讓人覺得所有線條都集中在基督兩眼之間的焦點上，充分反映出此畫是透視畫法理論的典型例子；但是事實上，這種適於從下往上看透視畫法，却摻入了巴洛克藝術所擅長的技法；因爲假如是按照正統的透視畫法時，只要畫面的主題是在比觀賞者眼睛高的位置上，就不應該看到地面，當然更不應該清楚地看到餐桌上的各種器物；也就是說，畫中出現愈靠近背景深處，房屋天花板降得愈低而地面也愈升高，兩側的牆壁則逐漸縮小呈現不正常的變形空間，這樣對觀賞者而言反而能有自然的感覺，看得到天空與地面的畫面也因此成立。當初達文西繪製這幅壁畫時，就是考慮到要讓無論坐在餐廳那一個座位的修士，都能同時產生與繪畫中的世界同在的感覺。到了十六世紀後半，這種方法才廣泛地應用於劇院的舞台設計上。

這種分析與達文西在手稿中所強調的「配合場所作



47 a · c · d 青銅騎馬像的速寫 達文西受魯多維克·史佛薩所託，預定為其父佛蘭契斯柯製作大騎馬像，但是由

於一四九九年法軍侵入米蘭，造成史佛薩家道中落而未能完成。



47 - b 達蘭米廣場
預定建造騎馬像的中央廣場。



超越時代的自由精神

畫」論點一致，不過還需要針對「最後的晚餐」圖中，右側壁面的光線較為明亮的現象加以補充說明。在這種修道院的餐廳裡，通常除了採光的高窗之外，面對正門的左上方也有一排狹長型的窗戶。達文西為了避免這種採光方式會與壁畫產生任何不協調，所以經常將放置壁畫的空間作為作畫的指標。在這種作畫的方向之中，達文西超越了當時一味遵循理論的文藝復興期透視畫法，最後終於得以完成自己特有的方法論。

從哲學到實學 我們在前面曾經談到，代表盛期文藝復興的兩大巨匠——布拉曼特與達文西，

有一段時期曾經同在米蘭的史佛薩大公宮中工作。在文藝復興文化中心由蕭冷翠轉移到羅馬的過程中，米蘭這個城市也擁有不可忽略的意義，這件事要探討起來也相當有趣。不但布拉曼特在米蘭完成日後所領導的羅馬風



48 雅典學院 拉斐爾的作品。b 是全景。古今有名的學者聚集一堂。a 圖中站立在拱門背景前的柏拉圖是以達文西為模特兒，亞里斯多德則以米開朗基羅為模特兒。

格的準備工作，並且確定了理論架構；就連一四八二年時，離開自少年時代以來所住慣的翡冷翠來到米蘭的達文西，也以一幅「最後的晚餐」使當時盛期文藝復興的繪畫潮流明朗化；此外，達文西也是在米蘭開始著手書寫偉大的手稿。

史佛薩家族治理下的米蘭這個義大利北部的城市，最先顯現出時代變化的預兆並非事出偶然。事實上，米蘭是個標榜亞里斯多德（Aristoteles, 384~322 B.C.）實用學術的城市，與備受和中世紀有相當淵源的「新柏拉圖學派」（Neoplatonism）思潮侵襲的翡冷翠不同。當初達文西想為史佛薩家族工作時，自己在自薦書上列舉十大拿手項目，連非他專長的軍事技術也包含在內，還有當時應該已經決定的大騎馬雕像鑄造也附加在文後，由此就可以充分說明當時的情況。隨著新航路、新大陸的發現，翡冷翠的經濟力漸漸衰微，由哲學進入實用學術的時代潮流也隨之跟進。盛期文藝復興的文化也就在這種時代背景下誕生。

從十五世紀末葉，也就是達文西前往米蘭的時期到十六世紀二〇年代期間，世稱盛期文藝復興，為時極短

有如曇花一現。其實當時已經確立了一種風格，而且發展到了頂點，但是很顯然的，在風格形成的瞬間，內部已隱含變質的可能了。

建造了羅馬蒙都利聖彼得小教堂（Tempietto of San Pietro in Montorio, 1520）珠寶般的作品，以及提出梵

48 - b

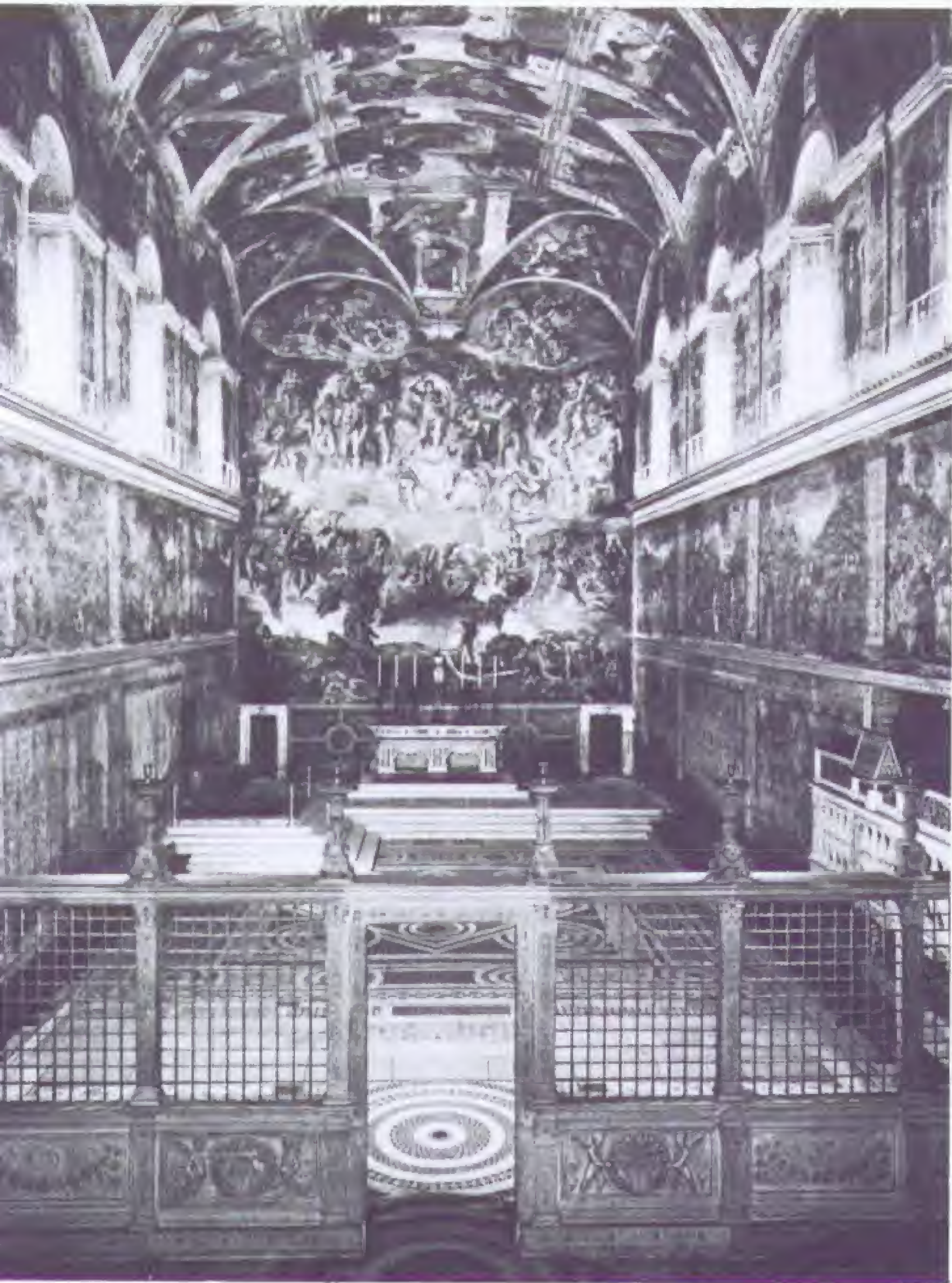


蒂岡聖彼得教堂最初構想的布拉曼特，不但在貝維代雷宮（Belvedere Court）的中庭所建造的壯觀樓梯中，已帶有巴洛克那種引人注目的奇異空間展開方式的遠見；甚至在超越了文藝復興尺度的聖彼得教堂的大圓頂上，也預告了在文藝復興期限內所無法完成的都市計劃時代來臨了。拉斐爾的繪畫「雅典學院」（School of Athens, 圖48）中已具有無限深奧的空間藝術；米開朗基羅的雕刻更是幾乎已經完全脫離文藝復興期的靜態均衡風格。

產生無限 將達文西的繪畫與其他畫家的作品相比較幻想的景象 可以發覺，他好像仍停留在古典的端莊雅緻之中；但是，在前面所敘述的各種情況中可以看出，他的畫已經將從矯飾主義轉變為巴洛克風格的過渡時期的各種要素都包含在內。前面提到的「最後的晚餐」一畫的透視畫法（通稱為「促進型的遠近法」），可以說是其中的佼佼者；不但是巴洛克式建築常用的手法，達文西藉此法在畫上所表現的空間深度感更是予人極強烈的印象。達文西所畫的繪畫背景與同時期的文藝復興期畫家的全然不同，原稿中常見到的蒙波索山，好像是學自中國的山水畫，讓人聯想到或許就是描繪阿爾卑斯山吧！不過這些都不是重要的問題，因為他所畫的山水與人物已經同樣超越了美的時代觀。然而，令人深感興趣的是靈活運用藍色的畫法，以及依據「大氣遠近法」理論所表現的無限深奧且清澈透徹的世界。無論在「岩窟的聖母」、「蒙娜麗莎」，或是「聖母子與聖安妮」，背景裡的夢幻似山脈都好像在很遙遠的地方，頗能加強畫面的深度感。的確，這些繪畫所具有的神秘感大部分得自於這種遠景描繪手法。在科學思想的領域中，確立了「無限」概念的十七世紀巴洛克風格，由於扭轉了在視覺世界中透視畫法被當成嵌畫工具的意義，而終於顯現出「無限」的境界。其實早在一、二百年前，達文西就已經憑藉敏銳的觀察力與傑出的繪畫技巧，表現出這種夢幻似的景象了。

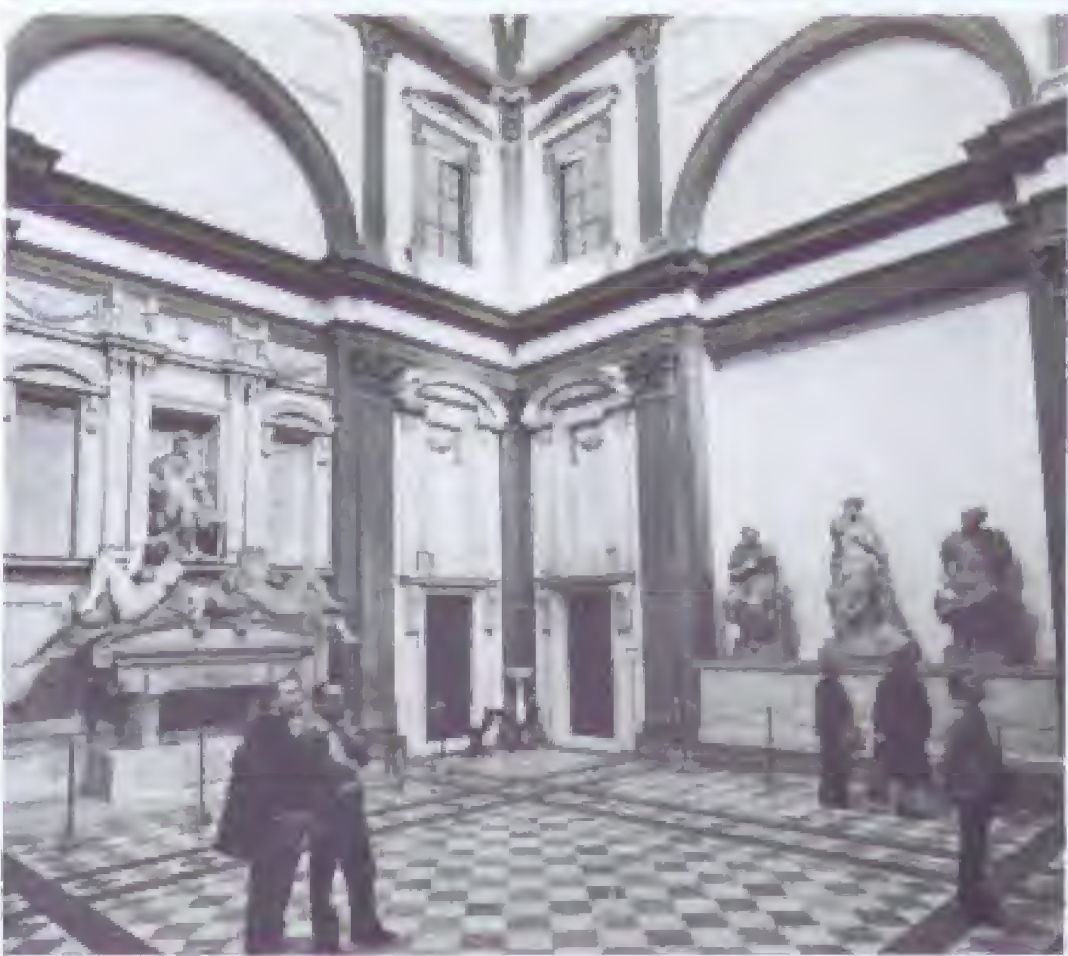
假象繪畫

不過達文西對這種當作背景的景象，隨心所欲地安置在人物的左側或右側，並沒有一定的法規。不僅「聖母子與聖安妮」一畫中有這種感覺，早期的「蒙娜麗莎」裡，這種不一致的情形更是明顯。被頭部分隔的畫面中，無論嵌上那一種背景都會給人分



49 米開朗基羅的傑作 a、b均是裝飾西斯汀教堂(Sistine Chapel)正面聖壇的「最後的審判」。以基督為中心，周圍的

人物有四百名之多，神情各異、變化萬千。c是裝飾聖羅倫佐教堂中朱利亞諾·麥第奇墓的「晝與夜」(Day and Night)。



48 - c

窗外遠方的景物 然而，這一扇「窗戶」已經超越了達文西對繪畫所持有的獨特看法，以及由矯飾主義時期走向巴洛克風格時代的早期空間展開方式的啓發，令人興起迎接某種即將來臨事物的感覺。達文西已經超越文藝復興時期的世界以追求更深遠境界的眼光，以及在激烈動盪的時代中能夠預見未來的眼光，在「最後的晚餐」一畫的「窗戶」表現上，真可說是發

覺到的畫面處理技巧。 然而，這一扇「窗戶」已經超越了達文西對繪畫所持有的獨特看法，以及由矯飾主義時期走向巴洛克風格時代的早期空間展開方式的啓發，令人興起迎接某種即將來臨事物的感覺。達文西已經超越文藝復興時期的世界以追求更深遠境界的眼光，以及在激烈動盪的時代中能夠預見未來的眼光，在「最後的晚餐」一畫的「窗戶」表現上，真可說是發

覺到的畫面處理技巧。 然而，這一扇「窗戶」已經超越了達文西對繪畫所持有的獨特看法，以及由矯飾主義時期走向巴洛克風格時代的早期空間展開方式的啓發，令人興起迎接某種即將來臨事物的感覺。達文西已經超越文藝復興時期的世界以追求更深遠境界的眼光，以及在激烈動盪的時代中能夠預見未來的眼光，在「最後的晚餐」一畫的「窗戶」表現上，真可說是發

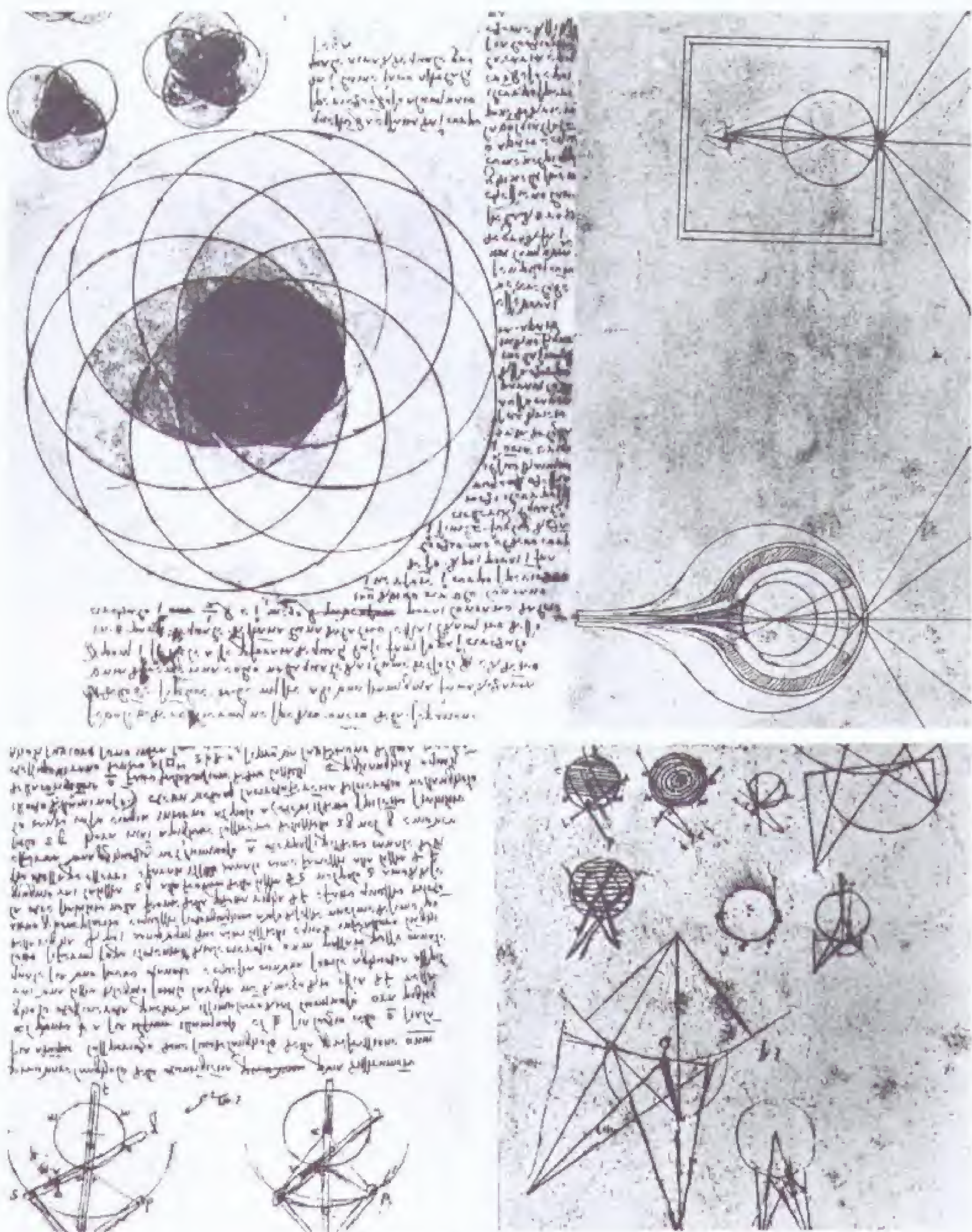
覺到的畫面處理技巧。 然而，這一扇「窗戶」已經超越了達文西對繪畫所持有的獨特看法，以及由矯飾主義時期走向巴洛克風格時代的早期空間展開方式的啓發，令人興起迎接某種即將來臨事物的感覺。達文西已經超越文藝復興時期的世界以追求更深遠境界的眼光，以及在激烈動盪的時代中能夠預見未來的眼光，在「最後的晚餐」一畫的「窗戶」表現上，真可說是發

覺到的畫面處理技巧。 然而，這一扇「窗戶」已經超越了達文西對繪畫所持有的獨特看法，以及由矯飾主義時期走向巴洛克風格時代的早期空間展開方式的啓發，令人興起迎接某種即將來臨事物的感覺。達文西已經超越文藝復興時期的世界以追求更深遠境界的眼光，以及在激烈動盪的時代中能夠預見未來的眼光，在「最後的晚餐」一畫的「窗戶」表現上，真可說是發

揮得淋漓盡致。由於達文西對材料選擇的不當，加上第二次世界大戰以後因修復工作不力所留下的痕跡，「最後的晚餐」已經到了慘不忍睹的地步。儘管如此，「非畫家的畫家」——達文西的眼光與手法的高絕，直至今日仍有一些蛛絲馬跡可尋。其實這件創作的動機與爲了慶祝史佛薩家族各種節日而設計的一些機器裝置相同，只不過改成以壁畫的方式表現；對達文西而言，刻意尋求的所有作品創作行動之間並沒有任何矛盾。

由此看來，雖然我們稱呼他爲「萬能的天才」也毫不爲過，但是卻遠不及說他具有某種與衆不同的眼光與手法所形成的自由自在精神來得恰當。要是在牆壁對面的遙遠地方真的可以眺望到山脈，說不定達文西真的會在那兒開一扇窗戶試試看。達文西這位畫家之所以偉大，就是能基於「非畫家」的自由幻想去創作。但是另一方面，他之所以具有自然科學家與技術者的眼光，實際上是得力於他在製作精密設計草圖方面的能力。對他來說，糾結的頭髮、水流的漩渦、人體的肌肉組織、複雜的機械裝置等，全都以相同的現象顯示出來。達文西的長處，在於他能把複雜精密的機器處理到一般人可瞭解的程度；在不同種類的偶發事件上，也能尋找出類似的現象，並且將它們連結在一起。這就意味著他具備了所謂的「畫家」應該具有的最高能力，才能使他同時成爲傑出的「自然科學家」與「技術者」吧。由於達文西對各種知識的廣泛追求，造就出他的偉大，然而對他本身來說，或許所有的成就只不過是他生命中一個單純的「事件」罷了。

（日本東京大學副教授 橫山 正）



50 達文西的光學研究（手稿） a 是眼球的簡圖與眼睛的知覺研究。 b 是以彩虹爲主題的光線折射率研究。

第二室 達文西與 交通工具

如果從達文西生活的時代背景來看他的思想，除了驚奇之外再也找不出任何形容詞；尤其是在交通工具方面的構想，更是傑出。面對著他對空中和海洋等未知世界的好奇與強烈的開拓精神，連生活在現代的我們，也會不知不覺地被他帶進奇幻的世界裏。在本室中，我們以達文西的手稿及試驗作品為中心探討交通工具發展史。



51 車輪的展示室
義大利的車輪歷史可
追溯到羅馬時代，對
世界文化的影響非常
深遠。本博物館的車
輪展示極為充實，從
復原的古代車輪開始
，每一件展示品上都
可以追尋到詳細的車
輪發展軌跡。此外，
本展示室的地板是模
仿著名的羅馬街道之
——阿庇亞（Ap-
pia）街道建成的。

52 船與飛機的展示室 各式飛機懸掛在天花板下。本展示室本身就像是船的甲板一般，從階梯走下去，就可看到船的內部構造。

圖中正面是「比安卡·馬諾號」(Bianca Mano，一九四三年下水)的船橋(實物)；右前方展示棚內的是義大利豪華客輪「雷奧納多·達文西號」(總噸數為三萬三千三百四十)的模型。



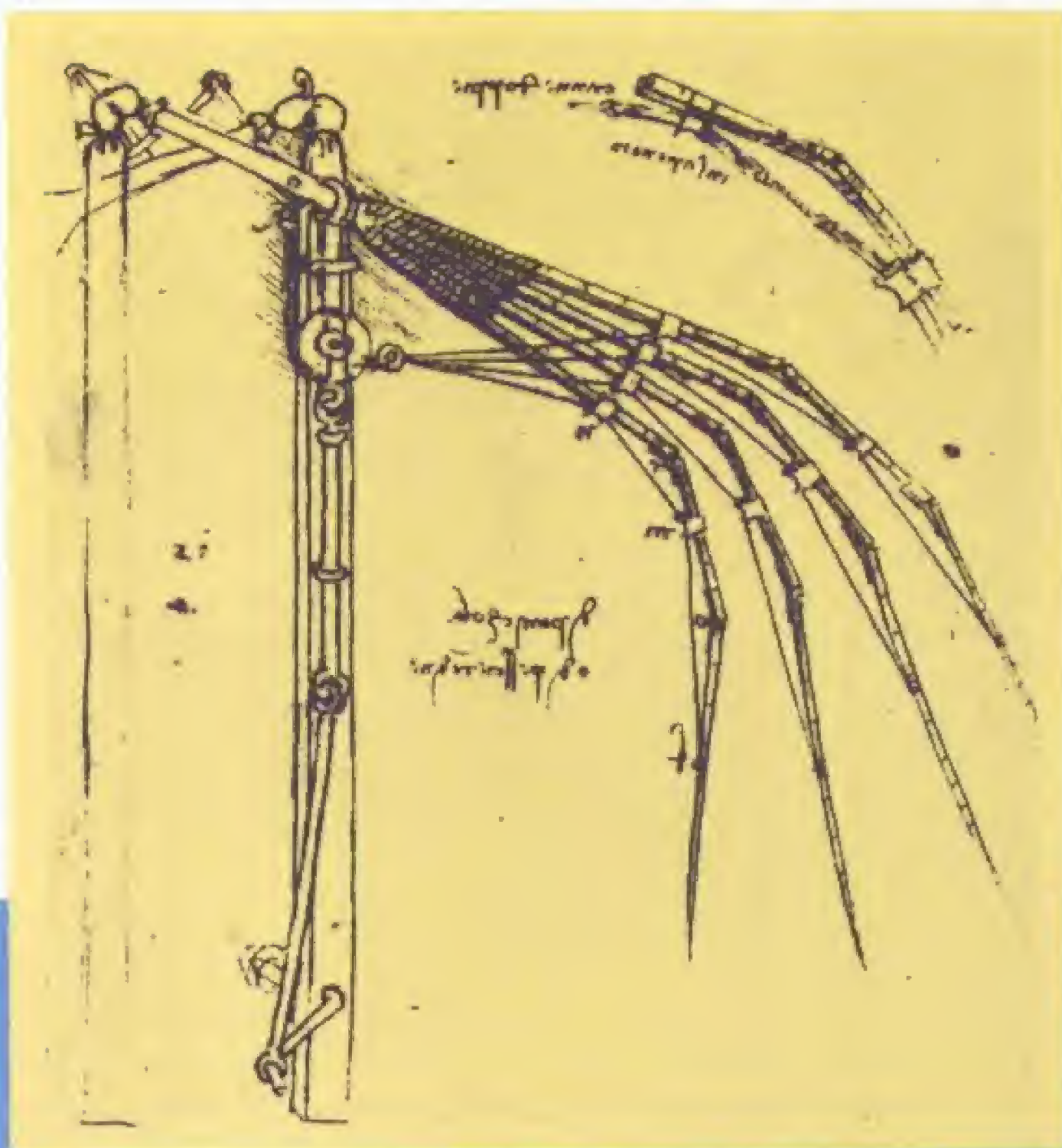


ALLA SEZIONE
AGRICOLTURA
E ALIMENTAZIONE

圖54中左側的裝置，公認是最早設計。乘坐坐在台上的四個人，轉動操作桿，使力量貯存在腳底內部的彈簧上，藉彈簧的回彈力量，即能使回轉翼轉動，機身就可以朝上垂直飛起。

右側是為能產生飛機機翼的揚昇力而設計的裝置，只要轉動操作桿，「機翼」就可上下鼓動。圖53就是此裝置的設計草圖。

53



翱翔天空是人類自古以來的夢想，然而真正為實現這種夢想而開始有具體構想的，却是達文西。

在達文西的手稿中，遺留著有關鼓翼飛機到直昇機的設計圖與構想圖；尤其經過他仔細研究過鳥的飛行方法，而歸納、整理留下來的「鳥的飛翔」手稿最為著名。從這項研究中，達文西發現到了翼的大小與人體重量的關係，提示了好幾種飛翔方法；但是，實際上卻不能就此得以飛翔。

現在，我們首先來觀賞達文西的手稿以及根據這些手稿所製造出來的模型。

人類對天空的憧憬

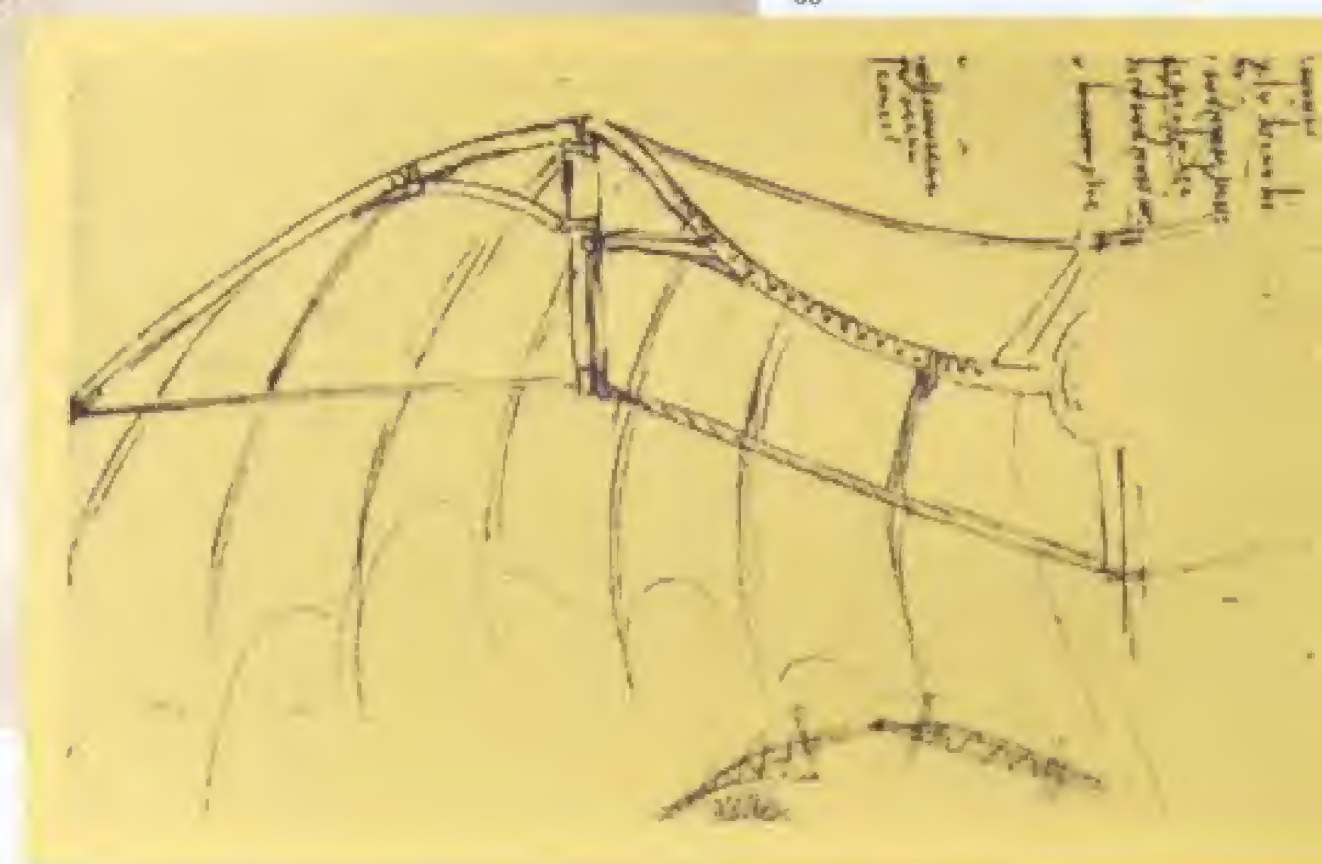
54





55 • 56 飛翔天空的船 這種裝有類似蝙蝠翅膀的「船翼」和水平尾翼的小船，據說達文西親自命名為「飛翔天空的船」。乘坐坐在船上的人，交互推動操作桿就可以鼓動「船翼」，並且使水平尾翼上下擺動，小船即可繼續飛行。圖56是一種利用空氣支持翼的力量而浮揚於空中的滑翔機「機翼」設計草圖。

56



57 • 58 最早的科學降落傘 人吊掛在大型的四角錐形傘蓋之下，可從高處跳下緩緩降落地面；這種構想可能是人類最早按照科學理論所作的降落傘設計。依達文西的計算，四角錐每邊長度約七公尺就足夠了；據說達文西曾經親自利用這種裝置由塔上跳下。圖57是達文西的設計草圖。

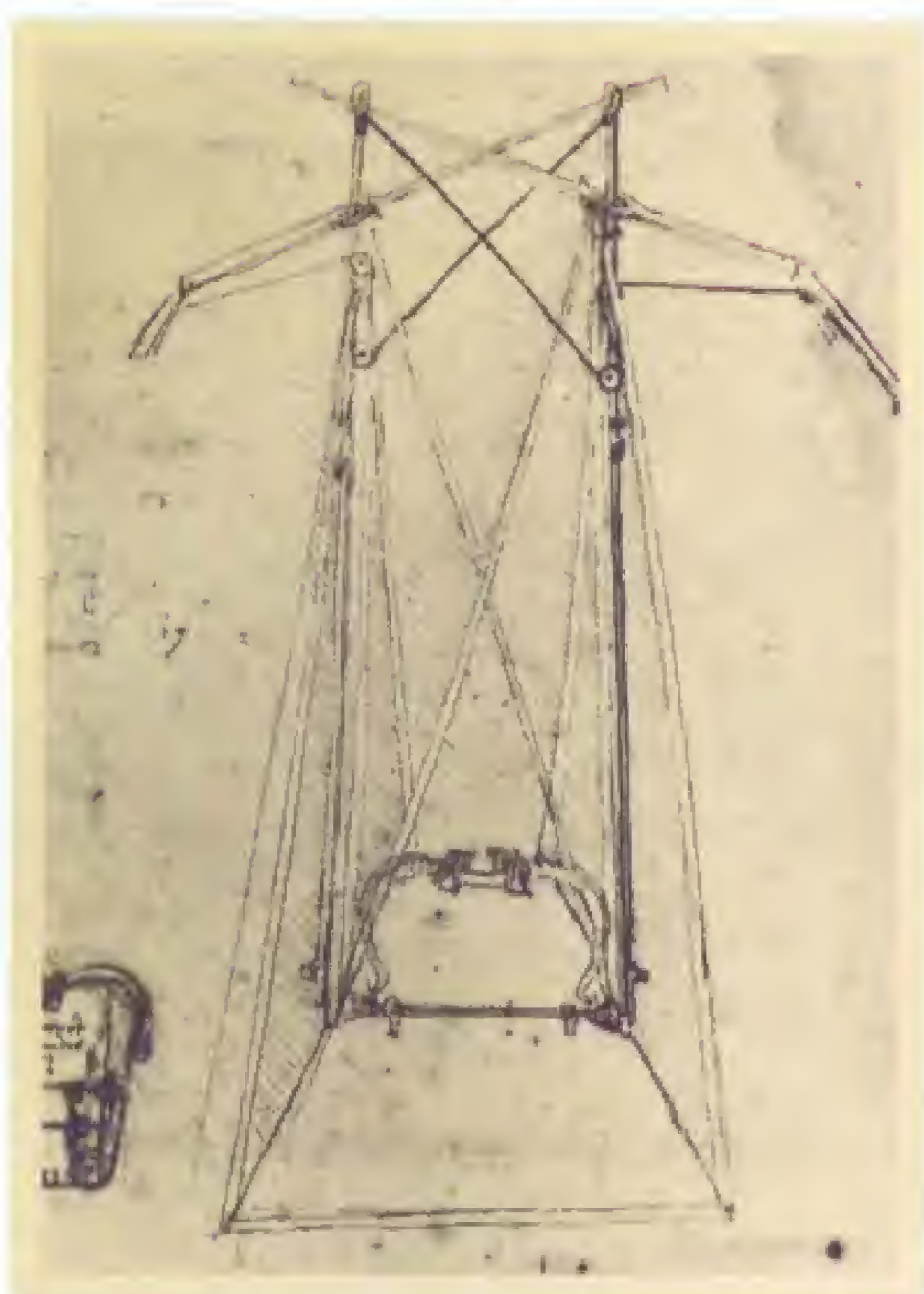
57



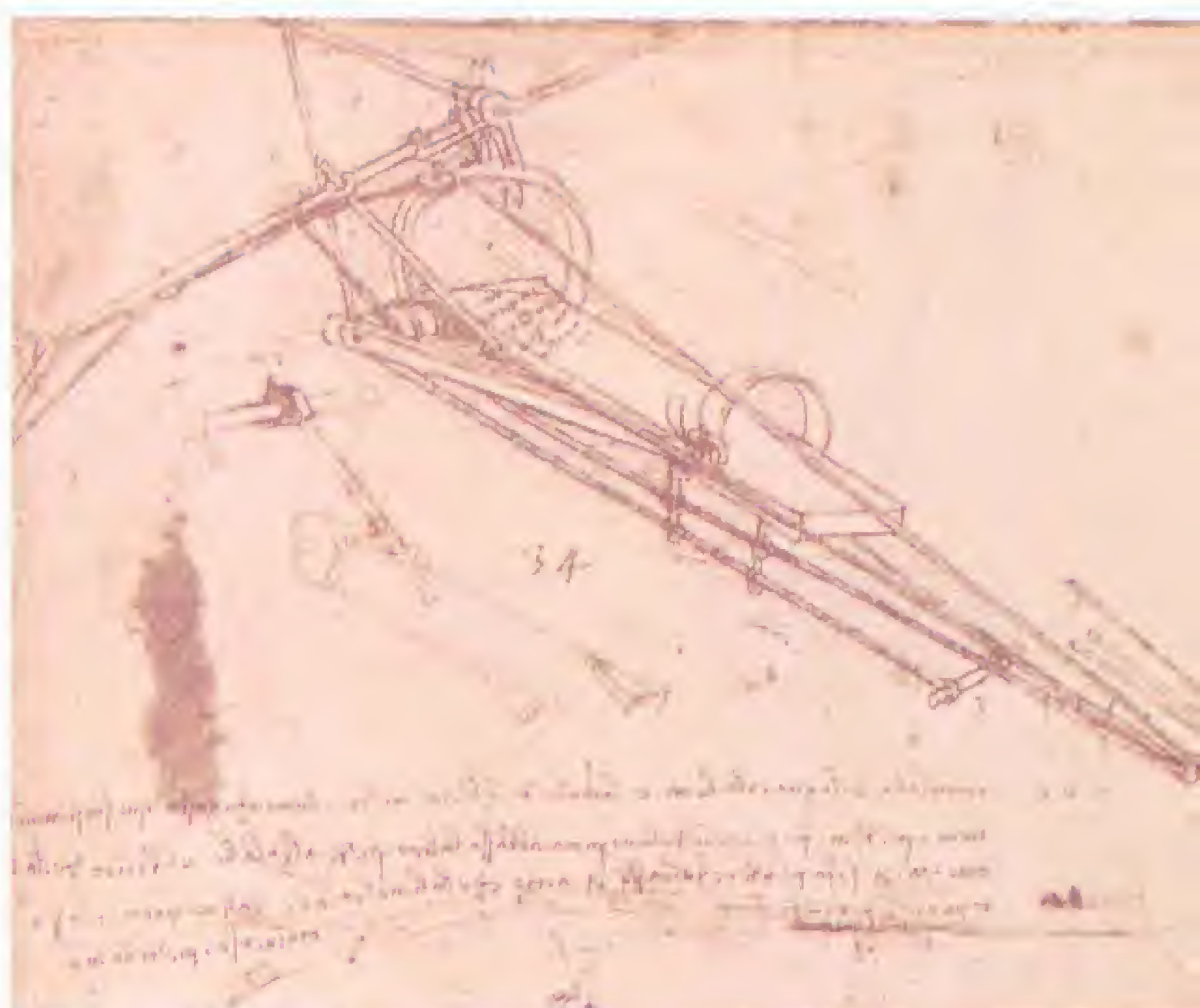
59 • 60 • 61 鼓翼飛機 達文西設計
的所有飛行機具中最著名的一架。駕
駛人趴在機翼下面，利用雙手及雙腳
鼓動機翼。圖60是水平踏板式鼓翼飛

機的設計草圖，為了振動機翼而用腳
踩動踏板，雙手則可使機翼上下擺動
。圖61表示支撐著機翼，靠手腳動作
即能振動機翼的構造。圖59是依照上

述這些設計草圖復原的模型，機翼以
一根托架代表。後來，達文西開始致
力一種不用人類力量而是藉彈簧動力
振動機翼的研究。



61



60

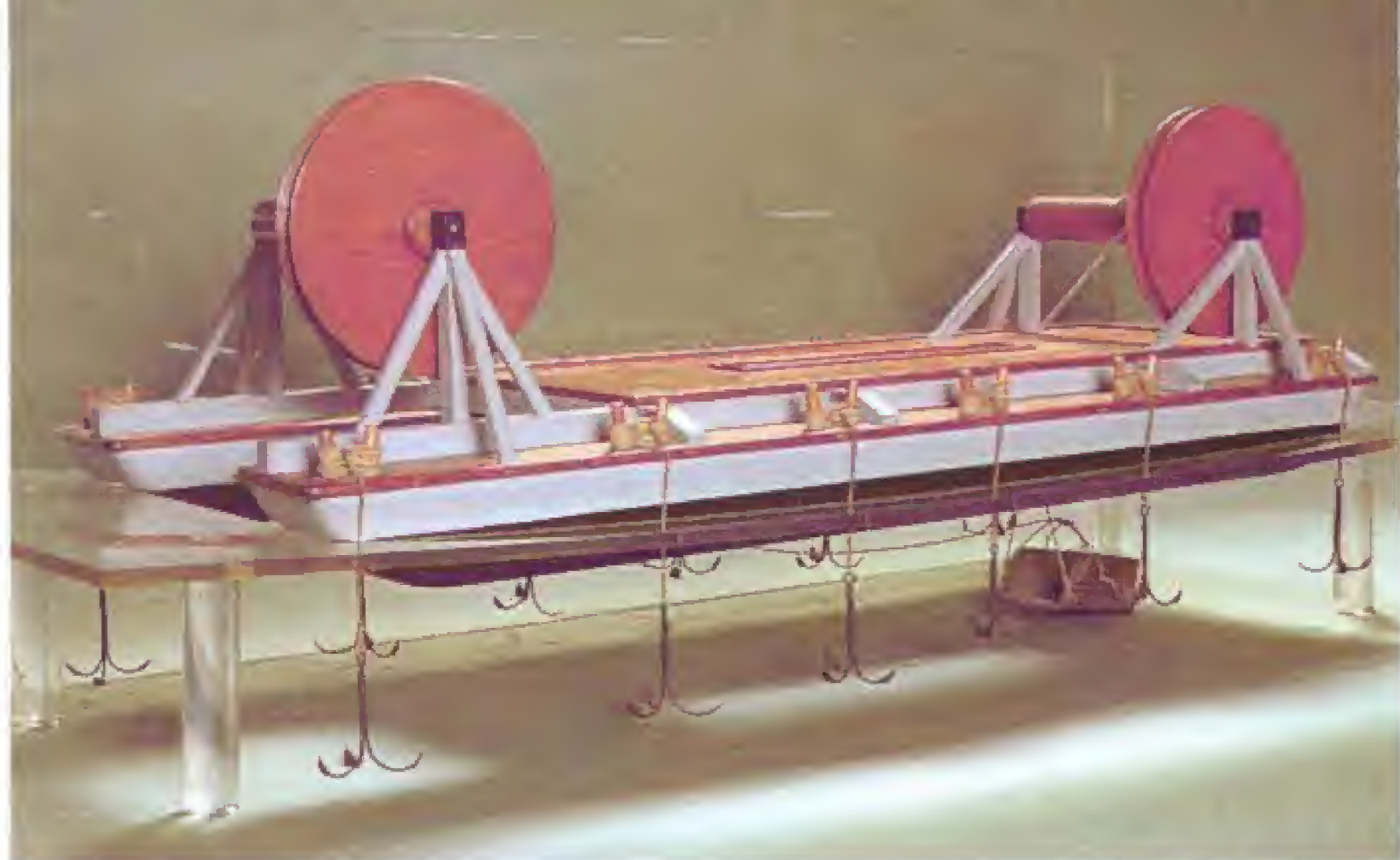


62



62 福拉尼尼 (Enrico Forlanini, 1848~1930) 的直昇機 一八七七年，此機曾在埃及的亞歷山卓 (Alexandria) 和米蘭作過實驗，能在十三公尺高的空中停留二十秒鐘，是人類實際獲得垂直上昇成功的早期直昇機，可明顯地看出受到達文西的影響。全機採用木材與布製成，由於當時動力機械尚未十分進步，因此達不到實用階段。

63 旋翼機席爾瓦 C-30 (Autogiro Cierva C-30) 旋翼機是西班牙人德·拉·席爾瓦 (Juan de la Cierva, 1886~1936) 於一九一五年左右所發明。本展示品是一九三四年由英國阿布羅公司 (Avro Co.) 所製造，英軍曾在第二次世界大戰初期使用過，但是後來因直昇機日趨發達，旋翼機遂開始衰微。



64 疏浚船 達文西時代的交通要道——運河經常因泥沙而淤淺，達文西特為此研究出挖泥效率頗高的疏浚船。船體由金屬製的矩形箱子所構成，藉調整捲在前後鼓輪上的繩索改變在水中的鏡子角度，如此即可進行挖泥工作。鏡子的形狀與現在疏浚船上所用的大致相同。

65 聖達馬利亞號 一四九二年哥倫布首次航行所搭乘的帆船模型。當時稱為「馬利萬蘭提號」(Mariagelante)，總重一百五十噸，全長二十三公尺，幅寬七·五公尺，具有三支桅柱、五面帆。吃水深度為一·八公尺，同年耶誕節當天，在西印度群島近海觸礁，遭到棄船的命运。

65

達文西與船隻設計

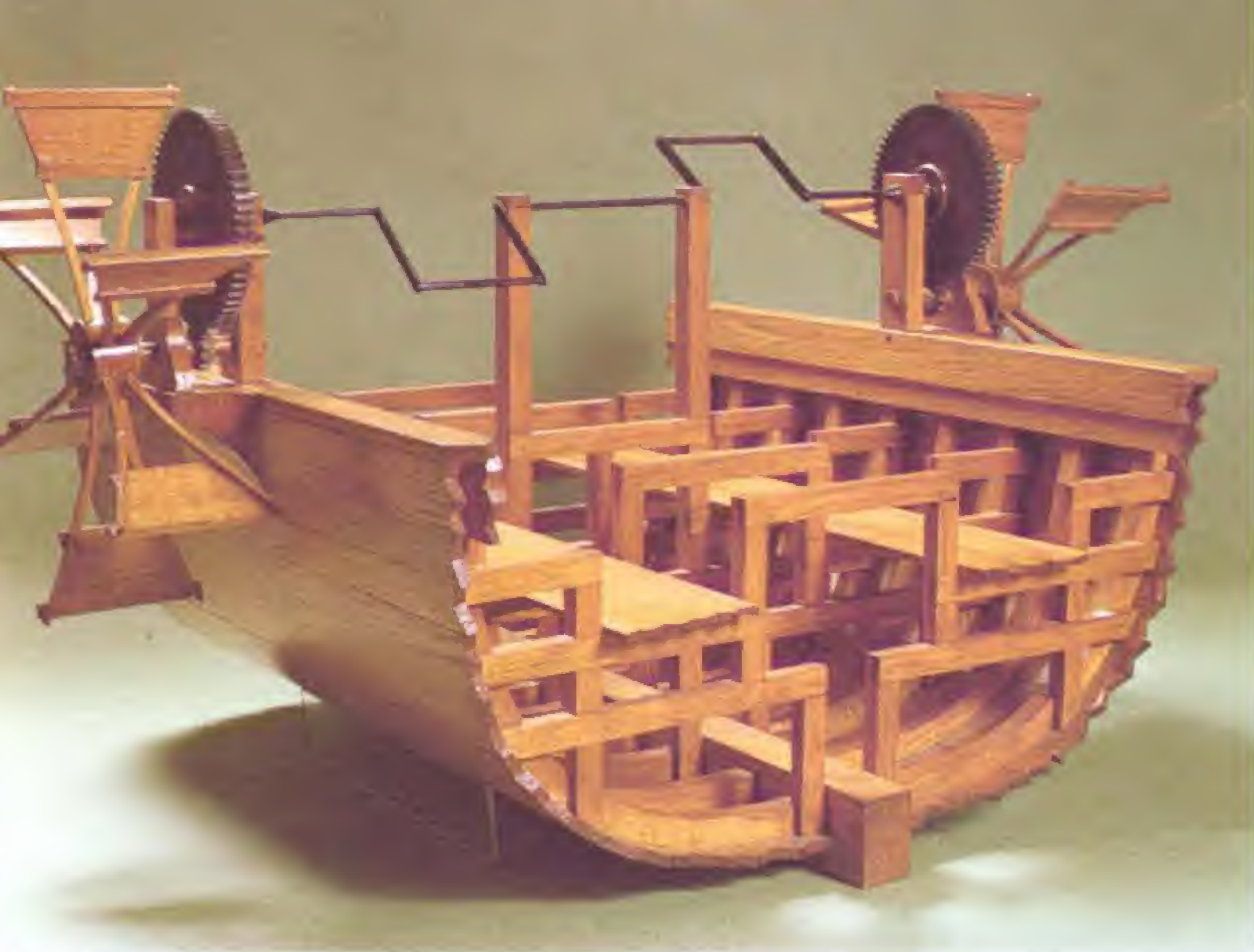


達文西手稿中有許多關於船的研究，這和當時統治者特別關心防洪和水利工程不無關係。

達文西的興趣自水流開始，然後發展到對魚類在水中逆游時的阻力，甚至水流對船造成的阻力等的研究，因此，也就留

下了許多有關船的進水法則、船體構造，以及船的推進方法等的設計草圖；這些草圖對現代也都具有相當大的影響。

當時的義大利因地理環境特殊，孕育出了許多傑出的航海家，其中最著名的哥倫布就是與達文西同時代的人。



67

66 明輪船 按達文西的說法，這種船隻的明輪（每個明輪上有六片輪翼）長約九十公分，附在明輪軸上的圓形齒輪，每分鐘回轉五十次，時速可達八十公里左右。這種靠明輪轉動而向前航行的推進法，後來雖然被採用於蒸汽船，但是達文西所設計的明輪構造轉動時會將水撥進船內，所以並沒有達到實用階段。

67 掠奪船與突擊艇 右側的掠奪船可利用突出於船首的大鐮刀形武器攻擊敵船，並且可藉堅固的桶和開有洞口供船槳伸出的皮蓬蓋，以保護槳手免受火炮的攻擊。左側的突擊艇則利用水面下的鐵鉤，藉槓桿原理擊穿敵船船腹使之沉沒。防禦的設計和方法與掠奪船相同。

68 達文西設計的軍艦 這種軍艦的特點在於堅固的船身、無帆，以及藉旋轉防禦板保護船上人員等。船身長約三十五公尺，寬約九公尺，長寬之比在三倍以上，進行攻擊時可獲最大速度，這是達文西匠心獨具的設計。

69 疏浚船 疏浚船是具備可以掏取水底淤泥和沉澱物等裝置的船隻，當時運河和河港必須經常疏浚以保持甚或增加深度。只要轉動中央的滾筒，就可在兩船間進行淘沙工作，撈起的沙則傾倒在中間的小收集船上。欲增加挖掘深度時，只要降低中央滾筒位置即可。



69

68

70 烏爾車輪 西元前三五〇〇
年左右的烏爾(Ur)王朝時所使用

的車輪，橫木由皮製外帶繫綁，
由三個部分構成。



ruota di Ur 4000 ac

車輪的歷史

最早的车輪從大圓木鋸成的開始，發展到了西元前三五〇〇年左右時有了固定的形狀。例如用繩索將數枚圓板連結起來，或是車軸部和外輪分離的形式等，應有盡有。在亞述(Assyria)帝國遺蹟中，發現了堪稱為現代車輪原型的輻條式(輻條就是從車軸中心向外呈放射狀排列的支撐)車輪(spoked wheel)。隨著馬車的發展，又出現了輪幅窄小、堅固而輻條細小的車輪；汽車的問世更促使橡膠輪胎的誕生。

達文西手稿中也留有車輪的設計圖，尤其是附有煞車裝置的車輪，即使從現代力學的角度衡量也是非常傑出。

71 梅爾克拉古車輪 西元前一五〇〇年左右的產品，歐洲發現的最古老車輪。杜林古物博物館(Museum of Antiquities)。



egizia 500 ac

73 羅馬車輪 西元前三、四世紀時羅馬的農業用馬車車輪，特徵是由一片木板製成。



700

mana

72 亞述帝國時代的車輪 在亞述帝國時代，車輪多用於戰車並遺留很多車輪浮雕；圖中是西元前七百年左右車輪的復原作品。



74 伊突利亞(伊文)車輪 西元前三〇〇年左右的車輪，按照伊突利亞地方的浮雕所復原的。輻條上別有特徵。



75 達文西的車輪 達文西對技術發展史上不可或缺的車輪也相當熱衷研究。輪軸部分呈錐型。



76 達文西的車輪 達文西對利用車輪、齒輪等輪形裝置的力學頗感興趣。圖中所示是有煞車裝置的車輪。



77 希臘車輪 與伊突利亞車輪同樣使用於西元前三百年左右。按照畫繪中的雙頭馬車複製而成。



78 羅馬車輪 西元前一〇二年左右使用的車輪，按照浮羅中的雙頭馬車複製而成。輻條的形狀為其特徵。



79 一五〇〇年代的車輪 按裝當時新聞世的吊型車體而聞名的最早期四輪馬車之一——「搖搖車」所用車輪的複製品。



80 近代車輪 一九〇〇年汽車用的橡膠輪胎。尚未採用內胎，輻條也停留在木製的階段。

81 一八〇〇年代的馬具與裝備 涅基·魯斯可涅伯爵的所有物，是雙頭馬車及四頭馬車所用的全套裝置。依照原物復原，頗能讓人追懷當時情景。表現在這些裝備上的義大利皮革工人的傳統和技術，以及充滿貴族式情趣的精緻工藝，真是巧奪天工美不勝收。



貴族的馬具

在十至十一世紀間，由於開始採用以肩帶及胸帶連結馬與車的方法，因此馬車成為當時最重要的陸上交通工具。經過打鐵匠對馬銜、馬轡及馬銜等馬具的不斷改良，特別是到了十八世紀，貴族們都競相費盡心思去裝飾當時唯一的交通工具——馬車的裝備或馬具。

到了十九世紀時，由於蒸汽機車的發明使鐵路網遍及各地，馬與馬車才被迫將長久以來高居的交通工具王座拱手相讓。雖然如此，到十九世紀末以前，許多城市的市內交通仍然以馬車為主。

這裡展示的是一七〇〇年代和一八〇〇年代的各種馬具。

82 馬銜 圖81中馬具的一部分。為制御拉車的馬，將馬銜置於馬口內，並以繩繩調整。這些馬銜都具有迷人的機能美，與其說是一種實

用品，倒不如說是一種傑出的工藝品；不但能反應出當時鍛冶技術的高超，還可看出創造這類精品的深遠文化背景。





83 馬鞍 十九世紀中期到末期之間

所使用的馬具。當時的馬具代表著使用者的身分，因此馬鞍也是精心設計，別出心裁。二十世紀以後，除了特殊職業（軍隊等）以外，騎馬成為休閒活動項目之一。圖中由上至下分別為女性用鞍、一八四〇年代王室馬隊軍官用鞍，以及白羚羊皮製的高級軍

官用鞍。

84 鞭 貴族們連鞭子也選用質輕、

柔軟的材料製作，無論顏色、形狀均相當引人矚目。這些馬鞭一定會令觀眾心中浮現出當時人揮鞭策馬馳騁的景象吧。莫洛西尼(V.N.P. Morosini)伯爵的收藏。



85 馬車與馬具 為了

要裝飾唯一的交通工具——馬車，貴族們不惜花費巨金，力求豪華舒適。為因應貴族的這種需求，工匠們自然也竭盡所能製作精美絕倫的馬具。這種傳統至今仍為義大利工匠沿襲。皮歐・法爾可伯爵所有的一七〇〇年代馬具。圖中內室所見的是十九世紀末葉的典型義大利馬車。





86 喇叭與雙節式馬鞭
倫敦製的三支喇叭，雙節式馬鞭和皮製套子，也是莫洛西尼伯爵的收藏。由特別製作精緻皮革保護的喇叭及雙節式馬鞭，可看出當時人們對馬具及附屬品的喜好與重視。

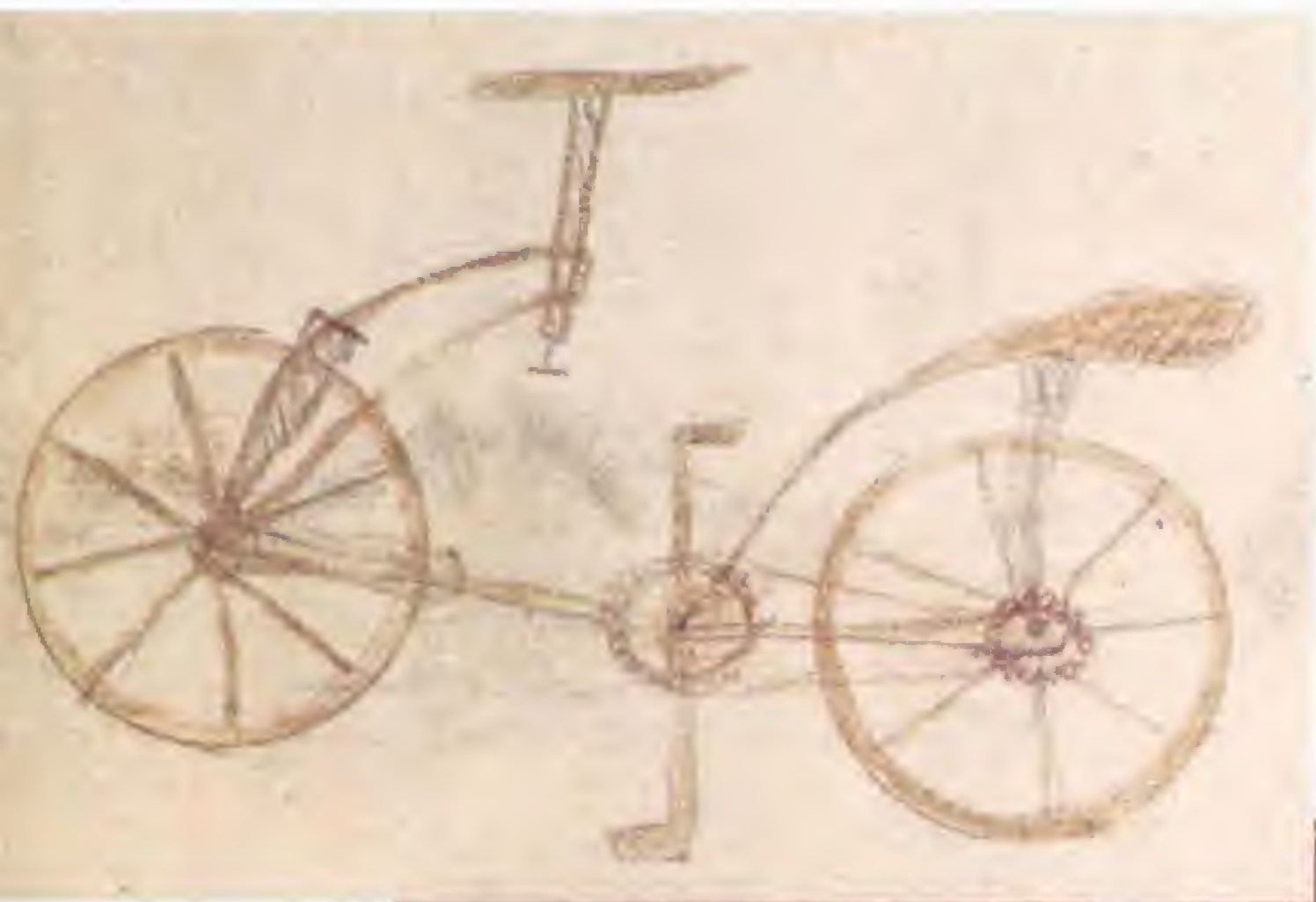
87 具有工藝美的各種裝備
包括掛在鞍兩側的踏脚用馬鐙、鞭子的拍馬用馬刺，含在馬口中的嚼與馬銜，以及蹄鐵等等。這類裝備不單要求功能優越，也非常講求美觀，因此選用能為騎馬者帶來視覺美的滿足感的材料；對製造工匠而言，也正是發揮工藝才能的好機會。也就在這種情形之下，才得以產生傑出與偉大的鍛冶技術。



從腳踏車到摩托車

一六九〇年時，人類首次成功地騎坐在縱向並列的兩輪車上奔馳。但是，由於當時尚無把手，所以很難操縱。一八一七年終於出現了可操縱的腳踏車——杜萊西尼 (Draisienne)。一八三九年又相繼出現藉踏板帶動的後輪驅動式腳踏車。經過許多階段的演變，腳踏車才漸漸變成目前的結構與型式。但是近年在復原達文西的亞特蘭提哥手稿之時，卻有了令人訝異的發現，原來手稿上有類似目前後輪驅動式腳踏車的設計草圖；到底是出自達文西手筆？還是門徒之作？甚或是後代之作？眾說紛紜，莫衷一是，因而成為亟欲解開的熱門謎題。

89



88 亞特蘭提哥手稿中的腳踏車 曾引起「是否為達文西親筆之作」臆測風波的手稿中設計草圖。圖中腳踏車附有活動把手、踏板、齒輪、鏈條等構造。

89 一八八〇年代的腳踏車 為了增快速度，從一八七〇年代左右開始製造前輪直徑遠大於後輪的腳踏車。要騎上這種型式的腳踏車非常困難，據說要從墊

高的木樁攀登，或是在斜坡上滑下加速，從後輪攀上附在車架上的踏板，然後才能跳上前輪的鞍座。圖中的腳踏車是本館腳踏車收藏中最大的一輛。





90 腳踏車的祖先——杜萊西尼
德國的杜萊斯男爵 (Baron Karl
de Draais de Sauerbrunn, 1785
~1851) 所製作的「杜萊西尼」
，是最早的可操縱腳踏車。車輪
直徑七一·五公分，車身長二百
十四公分。圖中這些收藏是卡爾
·丹提尼所捐贈。本展示場中陳
列著一八一七年到一八七〇年之
間的各种腳踏車。

92 腳踏車與馬的速度競賽 靠
駕駛人以腳蹴地馳走的「杜萊西
尼」，是一種速度比想像中還要
快的交通工具，在平地上的時速
可達十五公里。在當時只有馬及
馬車代步的時代裏，乘騎這種車
子的消遣感很快地風靡了歐洲的
貴族。圖中是描繪在德國所舉行的
腳踏車與馬比賽速度的風俗畫
(genre)，充分顯示出人們對「
杜萊西尼」問世所帶來的興奮情
況。



91 一九〇〇年前後的巴
黎腳踏車廣告 藉助廣告
使消費者接受昂貴商品的
趨勢，是當時腳踏車及機
踏車業的廣告政策所造成
的。實用而通俗的大眾化
廣告，逐漸從商品的競爭
演變為摩登的藝術性設計
。圖中這幅彩色石版畫海
報的作者是史汀連 (T. A.
Steinlen)。





93 杜萊西尼一八二〇年型「杜萊西尼」在一八一八年獲得法國專利而名聞遐邇。流傳到英國以後，暱稱為「小孩子玩的木馬」(hobbyhorse)或「時髦馬」(dandy horse)。

而大受歡迎。這類腳踏車都是人騎在上面然後用雙腳左右點地前進。一八二〇年型是一八一七年型的改良型，已備有鞍座。



94 老式腳踏車「老爺車」(Boneshaker)變型。傳說是法國希布拉克伯爵(Comte de Shiburake)所發明的，骨架製作成蛇形。



95 「老爺車」型腳踏車。一八六三年法國米修(Pierre Michaux)所發明。後來流傳到英國，以「老爺車」的名稱而備受喜愛。揚名全英。前輪的兩側附有踏板，由於傳動曲柄直接固定在前輪上，所以踏板回轉一次，腳踏車只能前進與前輪圓周長度相等的距離。



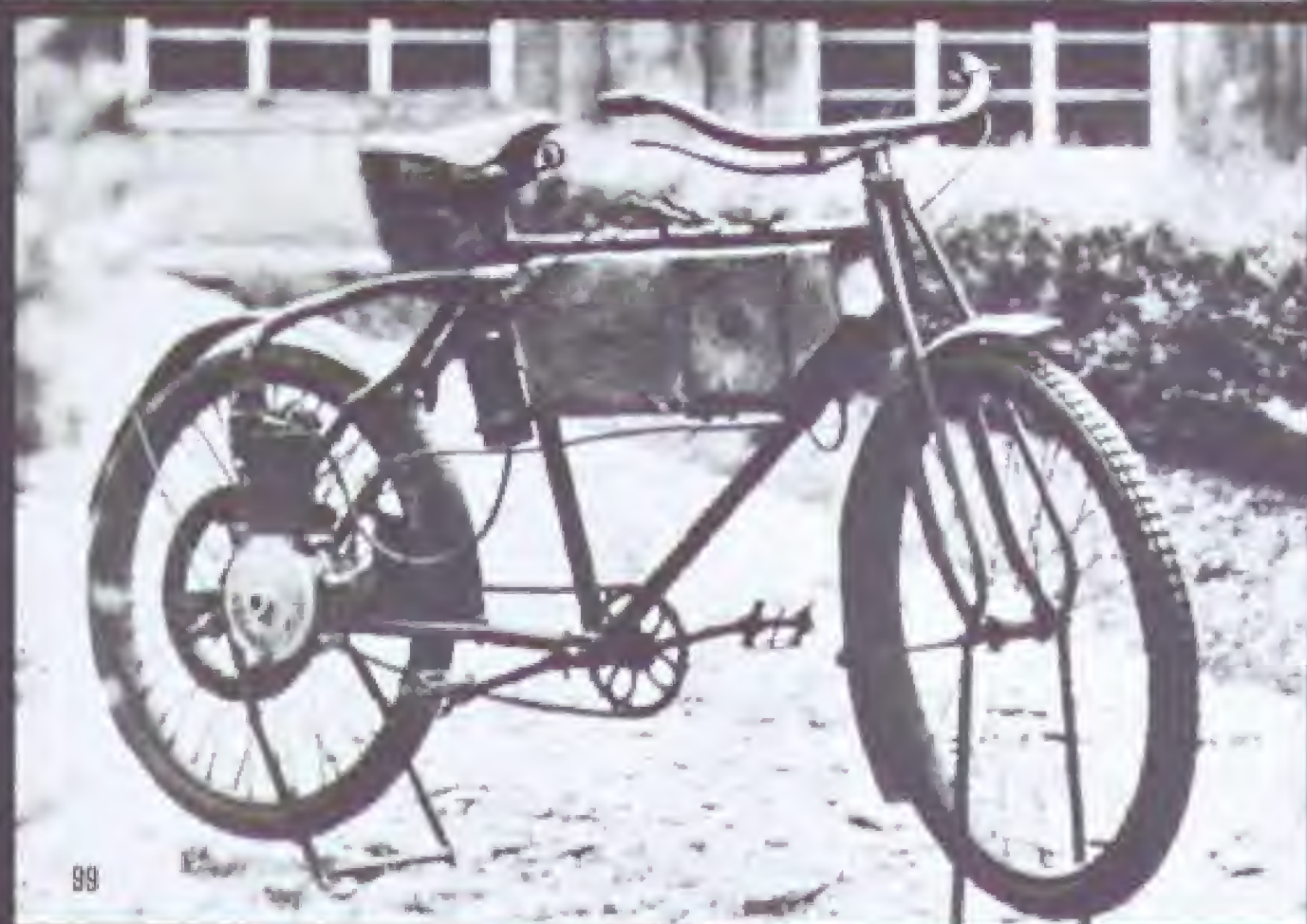
96 一般型腳踏車的一八七四年型。到了一八七〇年時，為了增加速度而將前輪直徑擴大為一、二公尺至一、五公尺的一般型(Ordinary)腳踏車出現了：競賽用的一般型車輪直徑甚至有高達三公尺的。這種腳踏車在日本被稱為「達摩」(daruma)，也廣受歡迎。不過，由於鞍座過高易生危險，所以逐漸改良成為安全型。



97 競賽用腳踏車比安奇(Bianchi) 義大利偉大的冠軍得主柯底(Fausto Coppi)使用的車型之一。一九〇七年在第一屆米蘭——聖里摩(San Remo)競賽中贏得冠軍。

軍的法國人裴第·布魯頓(Petit Breton)也使用過這型車。這種車和現代的自由車造形大致相同，不過，輪胎和管架均很粗大，踏板是橡膠製的，未附變速裝置。

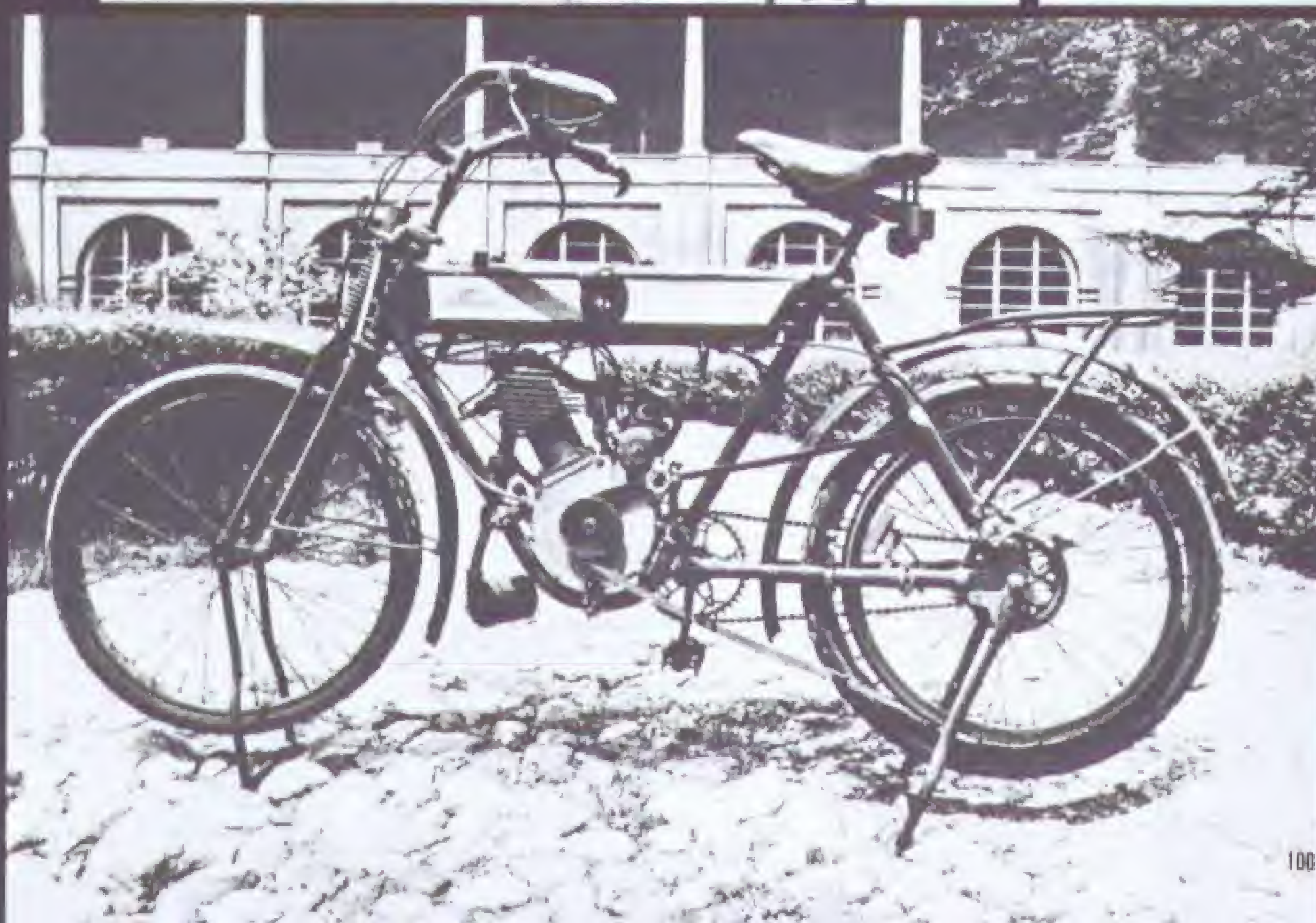
97



99



98



100

98 袋鼠一八八〇年型一般型的改良型，使用鏈條，回轉比率也較大。重量負荷集中在前輪，因此便於加速。

99 喬治·那普的機踏車 一九〇五年型的機踏車，已經改良成為更經濟的型態。

100 二馬力的福勒拉摩托車 腳踏車加裝馬達始於一八八〇年左右。圖中這輛福勒拉摩托車是一九一〇年型。為了要裝上強力馬達，特別加強骨架，後座上還備有載物檯。優異的行駛性設計，適合旅行之用，是當時甚獲好評而成功的車型之一。

手製汽車的精神

達文西承繼前人研究，熱衷於製造能在陸上奔馳的自動機械。在那個還沒有能源的時代，他想出一種巧妙利用彈簧動力的獨創性裝置，並且留下了驚人的設計草圖。或許大部分義大利人都有達文西這種精神的遺傳吧，義大利的汽車製作技術，就是從小型農業機械製造廠發展出來的，這種手製的精神直至今日仍持續不輟。現代的義大利，集結了優異的設計及製造技術，生產出飛雅特 (Fiat)、世界一流的賽車以及最近轟動一時的種種超高級車輛。我們現在就以「杜林的卡羅·比斯卡提·魯非亞汽車博物館」(Museo Delli'Automobile Carlo Biscaretti di Ruffia，簡稱杜林汽車博物館)收藏為中心來介紹這種令人欽服的精神。



102 飛雅特一八九九年型

一八九九年七月十一日在杜林設立的義大利汽車公司 (Fabbrica Italiana Automobili di Torino)，十二月取名稱中的第一個字母命名為「F. 1. A. T.」。在阿格奈利 (Giovanni Agnelli, 1866~1945) 領導之下，集結了迪·布里喀拉西歐 (di Brichese) 伯爵及許

多志同道合人士，終於成為義大利最大的汽車公司。圖中型式的

汽車據說生產了二十部，當時的價格是四千三百里拉。

103



101 波爾第諾一八五四年型 義大利唯一的現存蒸汽汽車，由皮德蒙 (Piedmont) 的技術軍官畢西里歐·波爾第諾設計。前輪遠大於後輪，引擎按裝在後輪軸上，能止住車輪控制移動的煞車則裝在後輪兩側。重三噸的六座車，奔馳一小時須耗三十公斤煤，時速八公里。

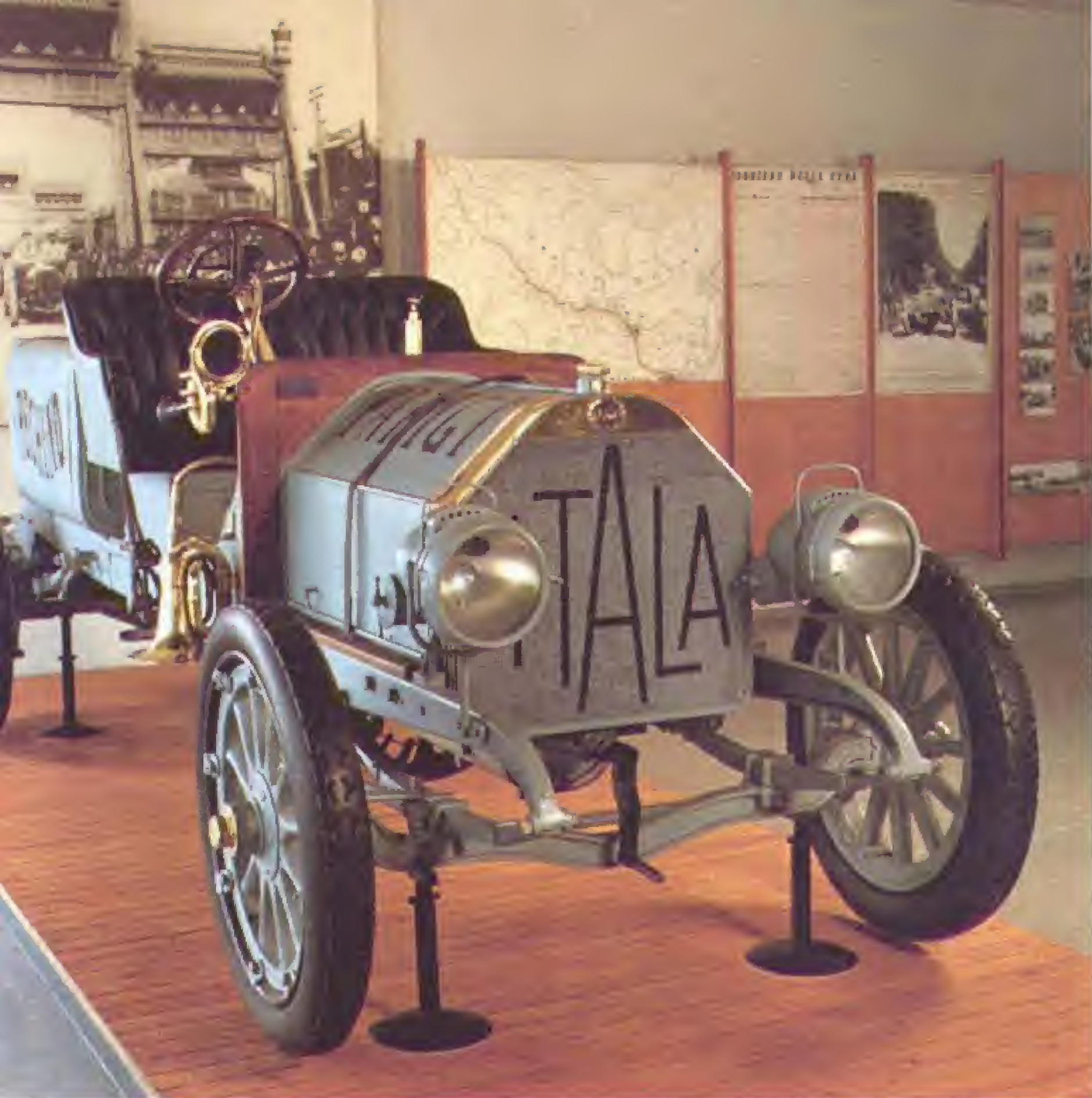
納薩羅 (Felice Nazzaro) 曾經贏得各級方程式競賽而風靡一時。在塔爾加佛羅里歐 (Targa Florio) 以平均時速五三·八三四公里，德國陶努斯 (Taunus) 的環狀車道 (circuit) 上以時速八四·六八〇公里，法國的厄普則以一一三·六一二公里分別獲得優勝。圖中的飛雅特汽車就是當時的冠軍車型。





104 佛羅倫提10 H d 型 (Florentia 10HP) 一九〇三年在翡冷翠創設的佛羅倫提汽車公司 (Fabbrica di Automobili Fiorentina) 到了本世紀初有了相當水準的評價。這型車有兩具汽缸，據說原型來自設於多斯加尼的汽車公司產品。當時的道路還是石子路，到一九一五年才開始鋪設柏油路。

105 義大拉一九〇七年型 (Itala 1907) 三十五至四十五馬力的車子。一九〇七年六月十日至八月十日，鮑傑塞 (Scipione Borghese) 侯爵、技術人員愛特雷、古伊薩爾與晚快報社 (Corriere della Sera) 的特派員三人駕駛著本車，以四十四天時間跑完巴黎——北京間的一萬六千公里而獲勝。參加這次競賽的五輛車中，四輛跑完全程，沿途的道路狀況極為惡劣，有時甚至需要將車子分解，用手擡過險阻。後方壁板上掛著義大拉飛馳於北京街頭的英姿及競賽路線圖。



105



106

106 義大拉一九〇九年型 當時車子是昂貴的奢侈品，只有貴族、大地主、富有的律師、醫生等少數人才得擁有。這輛車是薩伏依王室 (House of Savoy) 的瑪格麗特皇后所有。她用馬名帕龍貝拉來替這部車命名。車廂內全部鋪上天鵝絨座位，可容納六、七名乘客。三十五至四〇馬力。

108 伊樂塔·佛拉奇尼 8A (Isotta Fraschini 8A) 這輛以高性能汽車自豪的義大利製 8A 型 (一九二四—一九三一年)，是傳統型汽車之一。這輛車曾由主演一九五〇年代的美國電影「日落大道」(Sunset Boulevard) 的諾瑪·德斯特蒙特使用過，因此車上有她名字的縮寫。當時與羅斯萊斯 (Rolls-Royce)、伊斯巴諾·西薩 (Hispano Suiza) 等並列為高級車。

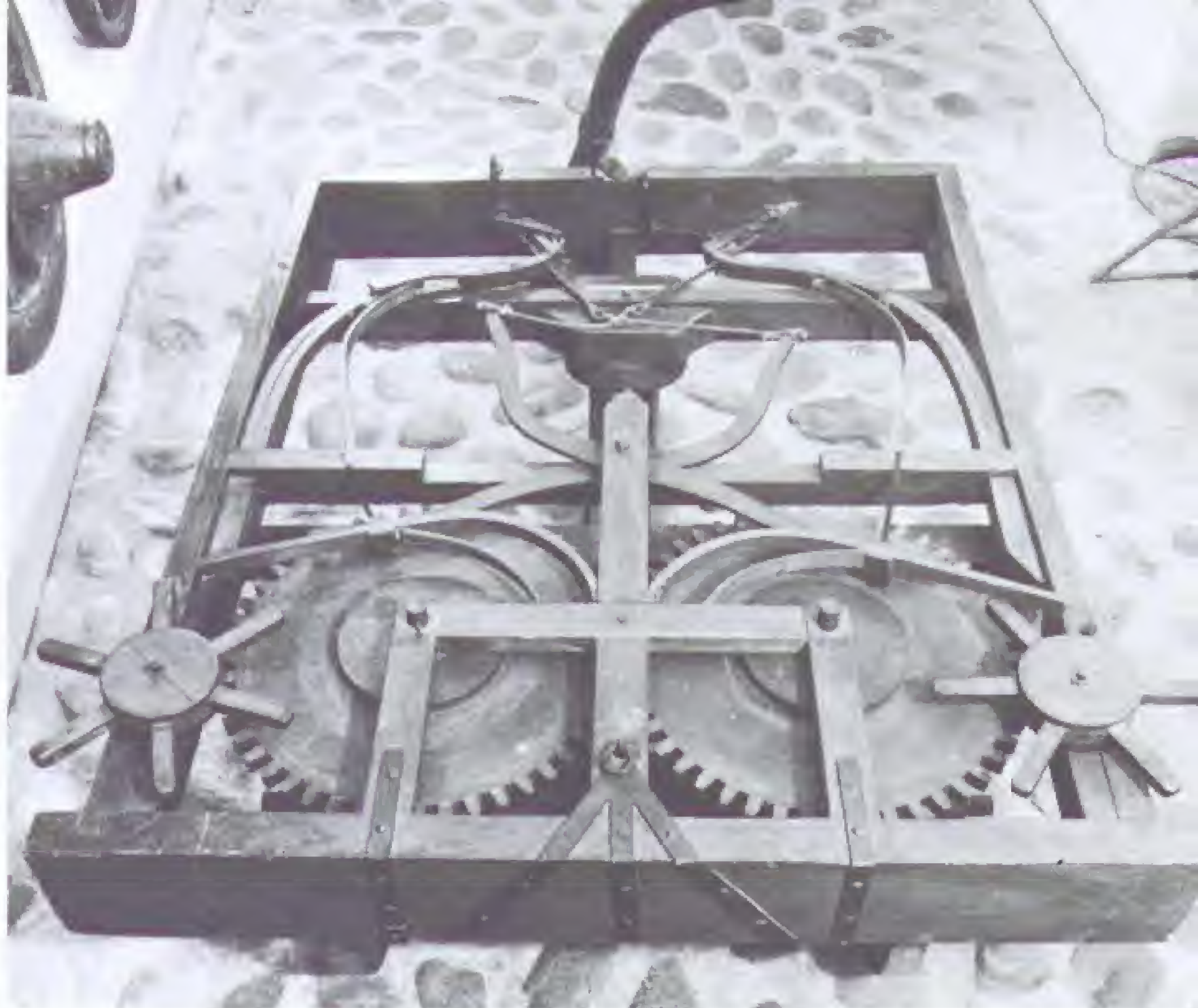


108

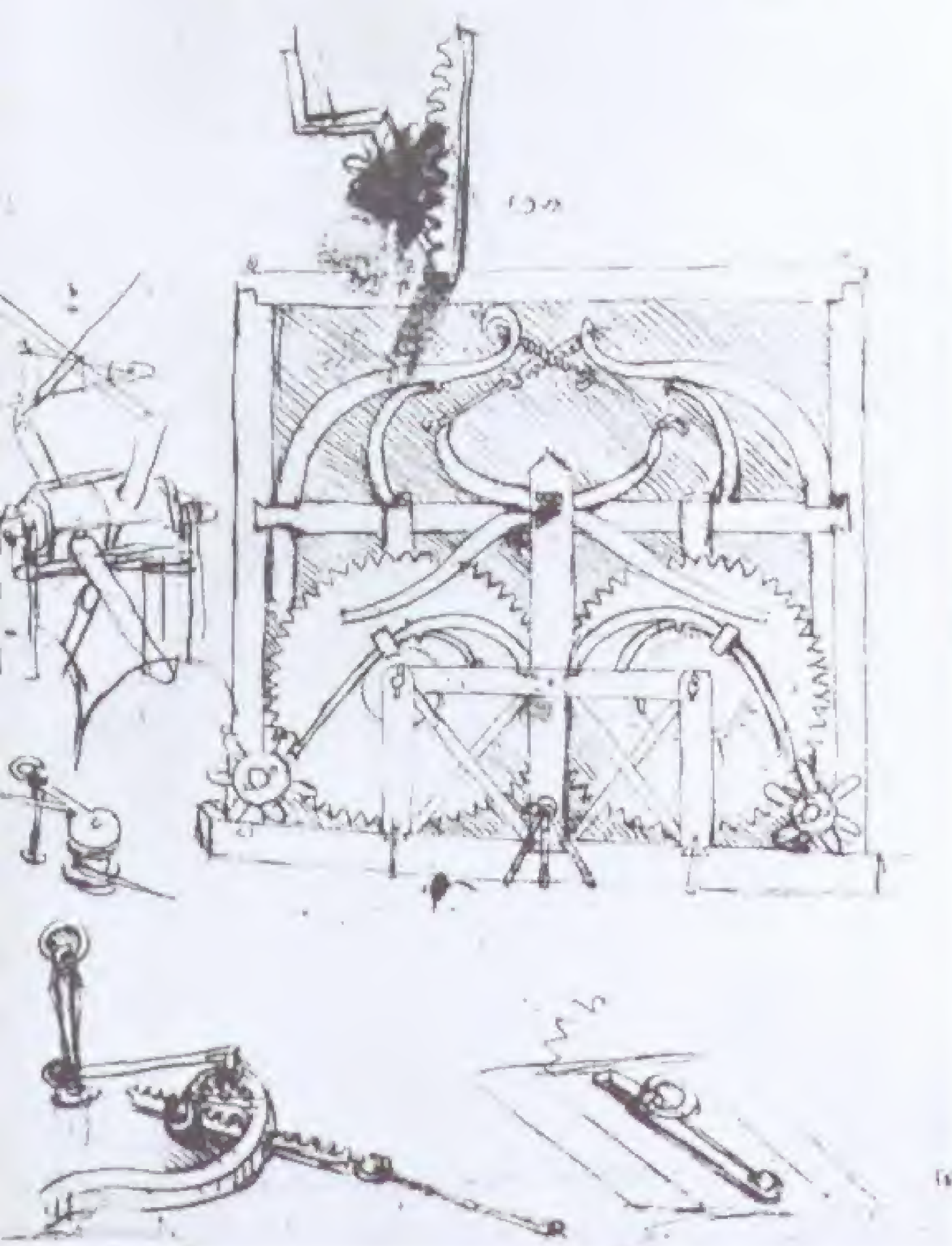
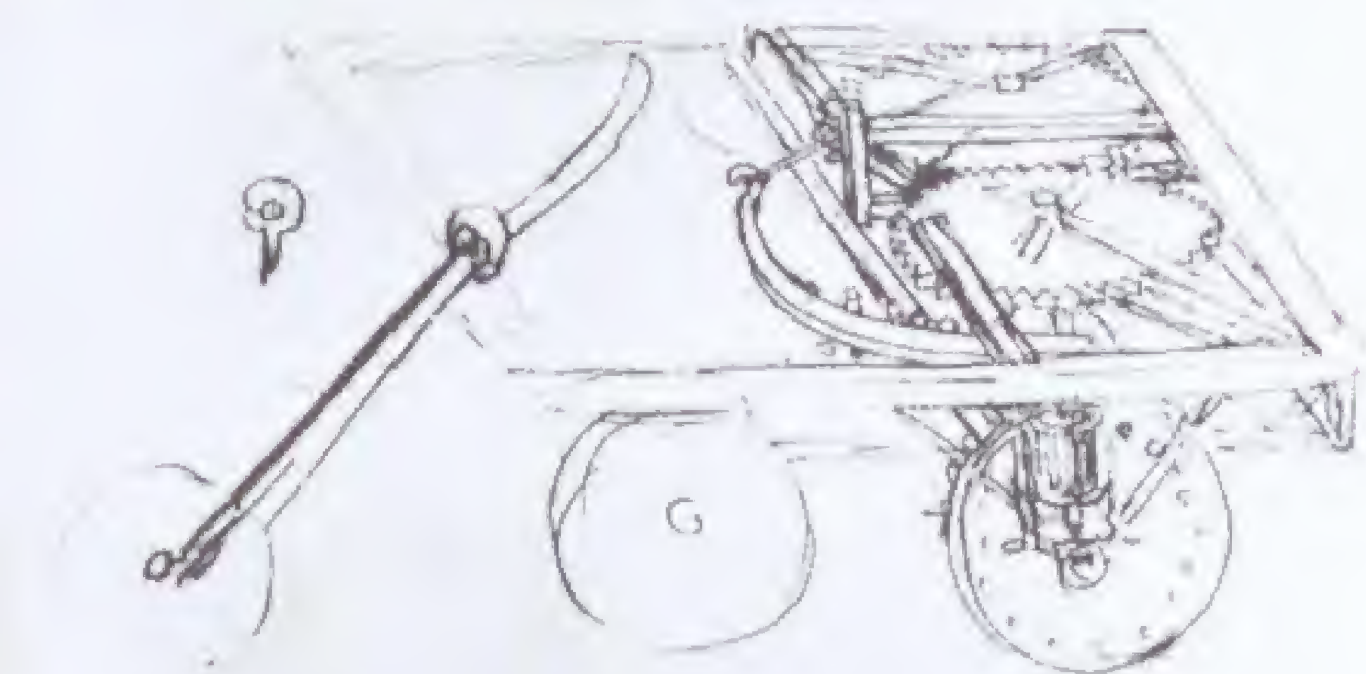


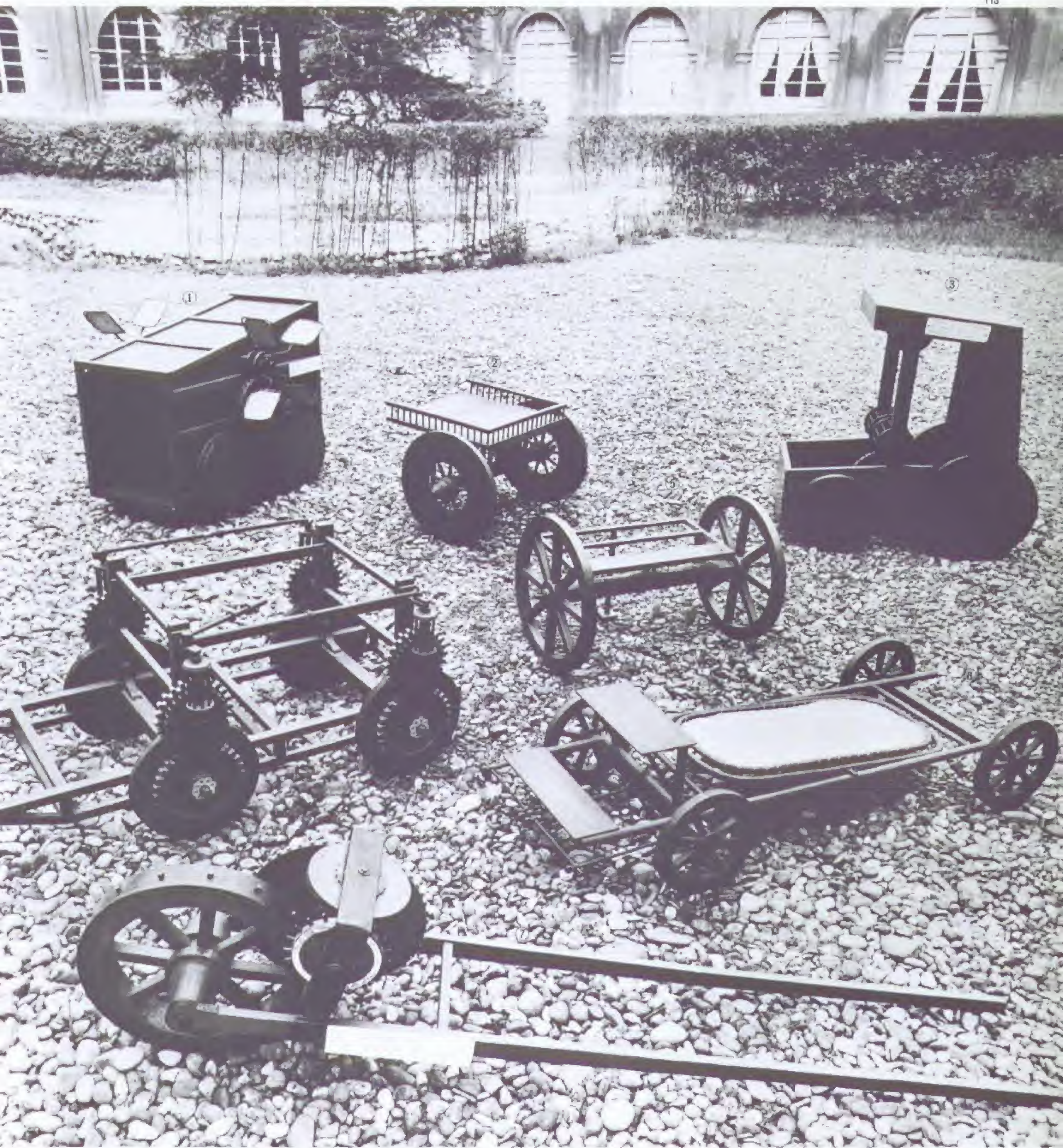
107





109 • 110 • 111 達文西的自動車 放置在模擬阿庇亞街道的地面上的模型，就是根據達文西遺留在手稿中啓示自動車可行性的設計草圖而復原的。這些堪稱爲汽車原型的復原模型，構造的原理是將動力貯存於幾個弓形的彈簧，再將動力傳送到齒輪以帶動車輪。這種驅動裝置與現代的傳動裝置非常類似，達文西也留下了極精密的設計圖。模型中所看到的一前輪、二後輪的三輪車，竟然與距達文西時代相當久遠的一八八六年德國人朋馳(Karl Benz, 1844-1929)所發明的汽油引擎驅動三輪車極爲相似，達文西的獨創性真是令人讚嘆。





112 自動車的設計草圖 也就是111圖中模型的草圖，出自達文西手筆。一四九〇年前後車體結構以彈簧為基礎，可以連續運動為其特色。當兩組弧形彈簧中的一組在轉動時，駕駛者要將另一組捲起。按照草圖製造的自動車，可以在平地上行駛十公尺左右。

113 自動車的小模型 不依賴人力改而利用風力或是彈簧力量來帶動車輛的構想，並不只限於達文西一個人。在他以前已有許多位技術人員有過類似的構想，只不過從未達到實用階段。這些具有歷史價值的自動車模型與達文西的自動車（圖109、110、111）同時展示在達文西科學博物館內。①巴爾特利奧（一四六五年）的風力自動車。②以「卡·摩爾他」的名稱廣受喜愛的柯摩的車。③馮他拿（一四二〇年）的手力車。④杜拉（一五一五年）的凱旋車。⑤達文西設計的附彈簧懸吊裝置的車。⑥布蘭卡（一六一〇年）採用連結懸吊裝置的車。⑦達文西對測量技術也抱持著很深的關心，這是他設計的測量用距離計。



114 愛快・羅密歐一九三四年型 (Alfa Romeo 1934) 愛快・羅密歐公司是一九〇九年法國人士達拉克 (Alexandre Darracq, 1855~1931) 在米蘭設立的汽車公司。「愛快」是早期公司名——倫巴第汽車公司 (Anonima Lombardo Fabbrica Automobile) 的簡稱。設立第十年時聘請了羅密歐 (Nicola Romeo) 擔任設計師之後，開始對賽車的生產發生興趣；到了一九三〇年代時，愛快・羅密歐公司的汽車即成為國際賽車中的常客，並且屢次獲得優勝。

114

115

116



116・117 飛雅特渦輪型試驗車
這輛由飛雅特公司所製造的汽車，經過自一九四八年到一九五四年長達七年的研究發展，在杜林的卡塞雷機場公開並且獲得成功。渦輪型引擎的高性能非常良好，因此在競賽中使用，但是在低速時的效率不佳，所以目前主要當作短時間加速時的輔助引擎使用。

118 蘭西雅D50方程式型 (Lancia D50 Formula) 雅諾 (Vittorio Jano) 所設計的跑車
(一九五四~六〇年)，一九五五年時，由阿斯卡里 (Alberto Ascari, 1918~1955) 駕駛，在杜林到拿坡里 (Napoli)，英文為那不勒斯 (Naples) 間的大競賽中獲得優勝。阿斯卡里死後，蘭西雅公司停止生產跑車，將零件捐贈給法拉利公司；經組合後，一九五六年由馮吉歐 (Juan Manuel Fangio, 1911~) 駕駛，在世界冠軍賽 (World Championship) 中獲得優勝。

115 法拉利F2 (Ferrari F2) 一九五一年製造的典型法拉利車的模型，也是在二級方程式大競賽 (Formula 2 Grand Prix Race) 中大獲成功的車型之一。這型汽車首次在一九五一年於摩德拿大競賽 (Mondena Grand Prix Race) 中獲勝，接著又連得一九五二年、一九五三年的優勝。法拉利可說是從賽車場中誕生的「血統純正」超級賽車。



117



118



交通工具的創造

天空翱翔、陸上奔馳、海洋破浪

敵人能製造各種武器

達文西自薦函

「聲名顯赫的殿下：經過仔細的分析目前那些自詡為兵器專家及製造者的所有製品之後，敵人發現他們所謂的發明及發明物都與常見物品沒有兩樣，敵人不敵，大膽向殿下申述愚見，並且毫不保留地公開敵人的兵器製造秘訣」。

由以上達文西寫給米蘭大公魯多維克·史佛薩（圖343）的自薦函開頭第一段，可看出他是多麼的自信。接下去，他列舉了九項自己最得意的兵器製造構想。

首先是（一）輕便、堅固又易於運送的橋梁建築設計，接著是（二）疏浚溝濠用的各種工具（圖64、69）、登陸用舟艇；（三）所有武器庫、城堡的破壞法；（四）容易搬運的大礮、散彈礮；（五）海戰時適於船舶攻防用途的多種器械；（六）不會產生噪音的地下道及彎曲密道的挖掘方法；（七）任何大軍也無法摧毀的堅固覆蓋式戰車；（八）創新的大礮、臼礮與輕火器；（九）投石器、弩礮、彈石礮等各種攻守兩用武器（圖121、122、124）。

藝術家也 十五世紀至十六世紀初達文西等人活躍的時期，義大利全境分屬弱冷翠共和國、威尼斯共和國、米蘭公國、法王領地以及拿坡里王國等五大勢力，相互制衡。因此常常遭受外國軍隊的侵略，同時也

導致統治階層經常採取借助外來勢力的策略，使得具有破壞性的戰亂連年不斷，是一個混亂而淒慘的時代。

十五世紀以後隨著商品流通範圍的擴大，及交通、城市和工業各方面的發展，農村、中世紀城市以及市場的孤立性漸漸解除，封建制度下政治性的分離主義也開始消逝；一方面促進都市的自由獨立，另一方面造成農民解放運動風起雲湧，使得以封建體制為基礎的政治、經濟及社會組織為之動搖。這種歷史演變的過程就是文藝復興運動的原動力。但是，就義大利而言，與其說是生產方式的改變，毋寧說是以商業的發展，尤其是國際性的商業發展為基礎，儘管那時期義大利人也推翻了中世紀的封建制度而建立了民主共和制度的城邦國家，並且有了空前的進步；但是，新建城邦國家的實際掌權者——大商人，卻為了私利而未能使義大利成長為進步而統一的國家。

只要瞭解當時的歷史背景，自然不會對達文西以軍事技術者自居而毛遂自薦的動機感到驚奇了。換一個角度來說，當時的許多藝術家，往往就是土木、建築專家，甚至是築城專家。製作金屬工藝及塑造青銅像，與鍛煉金屬、冶金的技術息息相關，因此，也意味著他們必然具備製作武裝甲冑、槍礮的能力，而事實上也有許多人真的從事這類工作。培育出達文西的著名的弱冷翠維羅吉歐工作房，可說正是集結以上各項技術而全力發揮的一座大型研究發展以及生產的工廠。



向古代羅馬學習

條條道路通羅馬

「石灰岩 (alberese，英文為 limest. one) 中的石灰一經提煉出爐，就必須用大量的水消發熱能。因為用水太少時，會形成過熱，並且會如砂一般毫無黏性，所以，由石灰岩提煉的石灰應該用二與一之比的砂和石灰混合而成」，以上是達文西在「馬德里手稿II」中所記載利用石灰膠泥製造混凝土的方法。這大概是他以在維羅吉歐的生產工廠裡當學徒時所學得的知識與經驗為基礎研究所得的成果吧。接著他又寫道：「我們這個時代裡，在羅馬的巴帕街地下六至十二公尺深處，發現了一處數百年前被埋沒的石灰堆積丘；雖然時隔數世紀之久，石灰仍保持完整無瑕」，指出了古代羅馬人手製灰泥的完美。

就像諺語所說的「條條道路通羅馬」，羅馬帝國數百年間繼續不斷地建設道路，完成了遍及全歐、北非、安那托利亞 (Anatolia，即小亞細亞舊稱) 長達八萬公里的道路網，然而經過漫長的中世紀到了達文西時代已經完全崩毀了。但是古代羅馬人遺留在各處的堅固鋪設道路，却超越了長遠的時空界限，為文藝復興時期的達文西等人提供了土木工程方面最佳的技術資料。

羅馬帝國的 那麼羅馬到底是以什麼樣的方法來建造道路施工法 路呢？他們首先將街道預定地挖成爲一公尺深的運河狀凹地，然後鋪一層碎石；上面再鋪一層約三十公分厚以灰泥黏合的拳頭大石塊，壓緊後鋪三十公分至三十五公分厚由碎石、石灰、火山土、砂製成的混凝土。完成了上述路基之後，再鋪設玄武岩類的石板與石塊；接著在道路兩側建設排水溝。這就是羅馬時代幹線道路的標準施工法。

建設港灣時也利用相同的技術，使天然良港更爲理想。針對港灣的土木工程，達文西曾經提到：「要在沒有堅固岩石的海底建築地基時，必須先每隔〇・六公尺至一・二公尺打下樁柱，圍成兩個同心圓。以粗土塊填埋同心圓間的空隙，打緊後，汲出木樁圓圈內的水，並

且挖掉泥土，如此就可自由自在、毫無困難地建築地基。但是，萬一海底多岩石而不平坦，並且充滿圓石時，就必須先建造與水深高度、總面積與所需地基相當，又能相互結合成正方形的一千個大沉箱。」

這種方法早在古羅馬時代就應用了。以偉大橋梁建設者聞名的羅馬皇帝圖拉真 (Trajan, 53-117，在位98-117)，起用天才畫家兼建築師大馬士革的阿波羅多拉斯 (Apollodorus of Damascus) 建造了許多橋梁；巧的是阿波羅多拉斯的方法與達文西所記述的方法竟不謀而合。

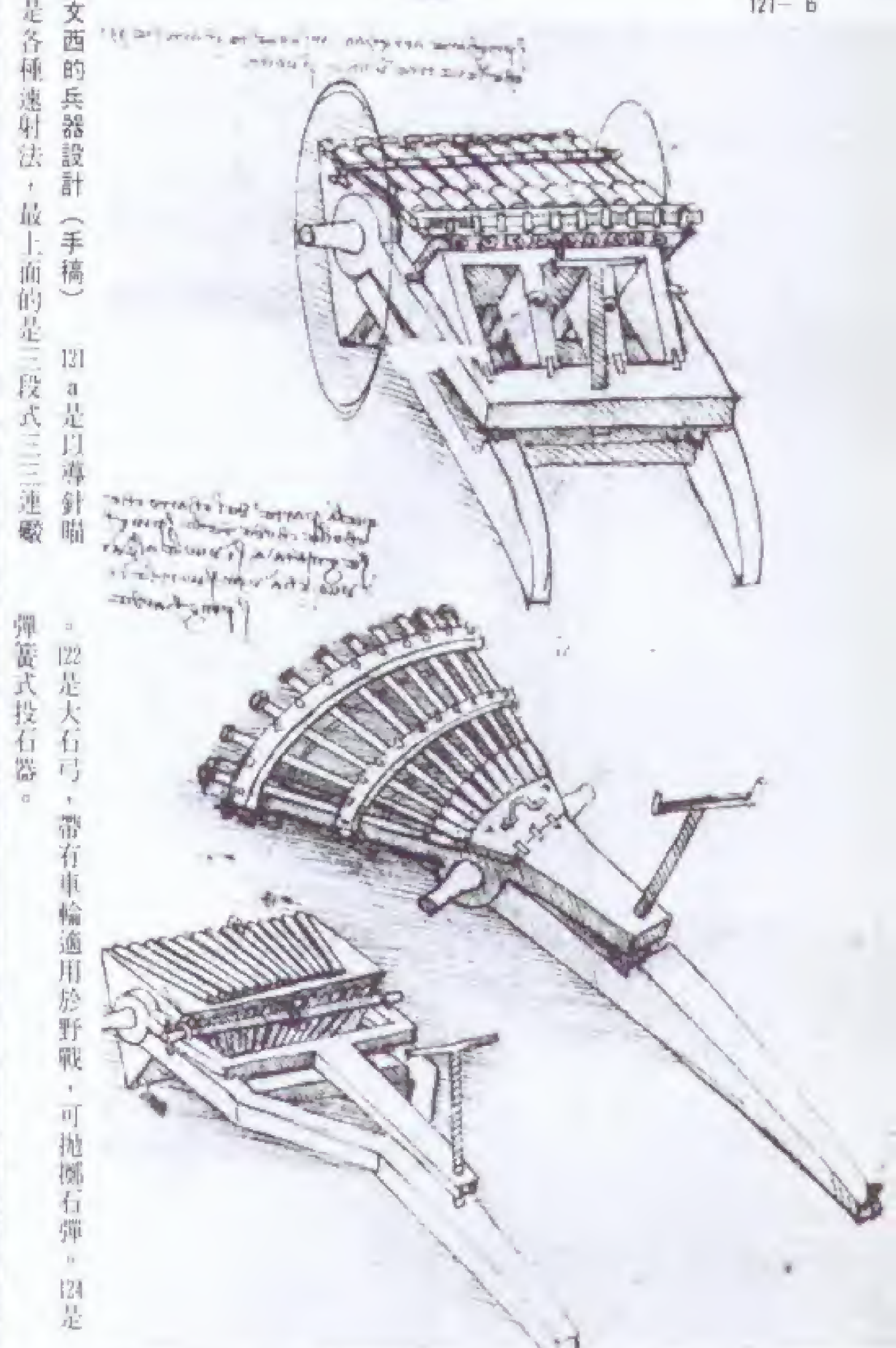
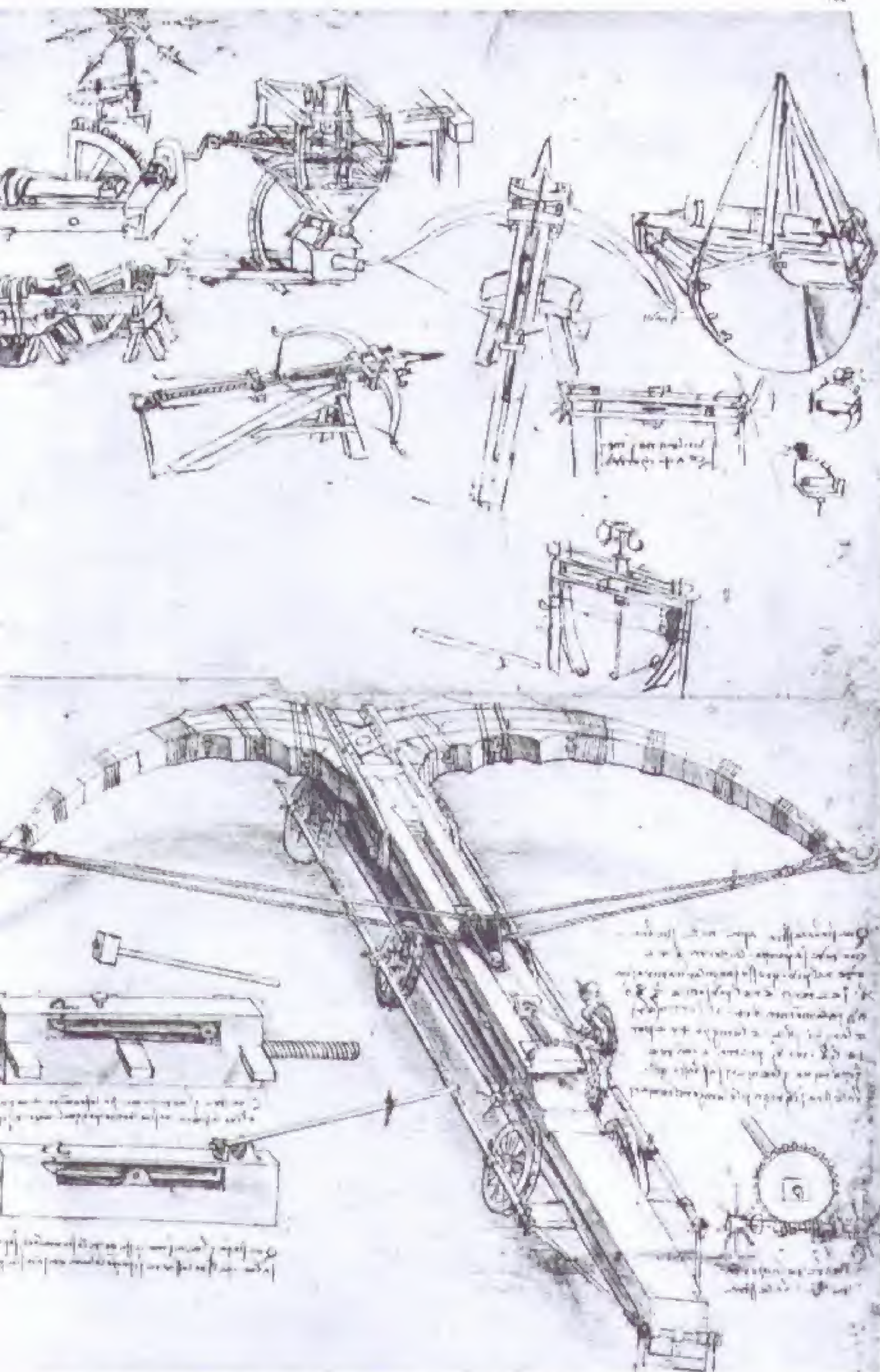
文藝復興就是古希臘、羅馬的文化復興運動。當時的建築師兼畫家布拉曼特和雕刻家米開朗基羅等許多人都當然包括達文西在內，都曾到羅馬去研究羅馬時代的建築物。

壯大的運河構想

土木工程的 達文西在自薦函的最後一段，追加了他最實際知識 有自信的技術之一——水利建設，他的遺稿中也留下了有關運河建設計劃。在這計劃中，他連工程人員因工程技術的差異所產生的微妙工資差別都考慮到了；如此豐富的實際知識，加上對各種技術的瞭解，以及不眠不休的求知欲，使得他對土木工程等問題的解決方案，有時顯得大膽而豪邁。

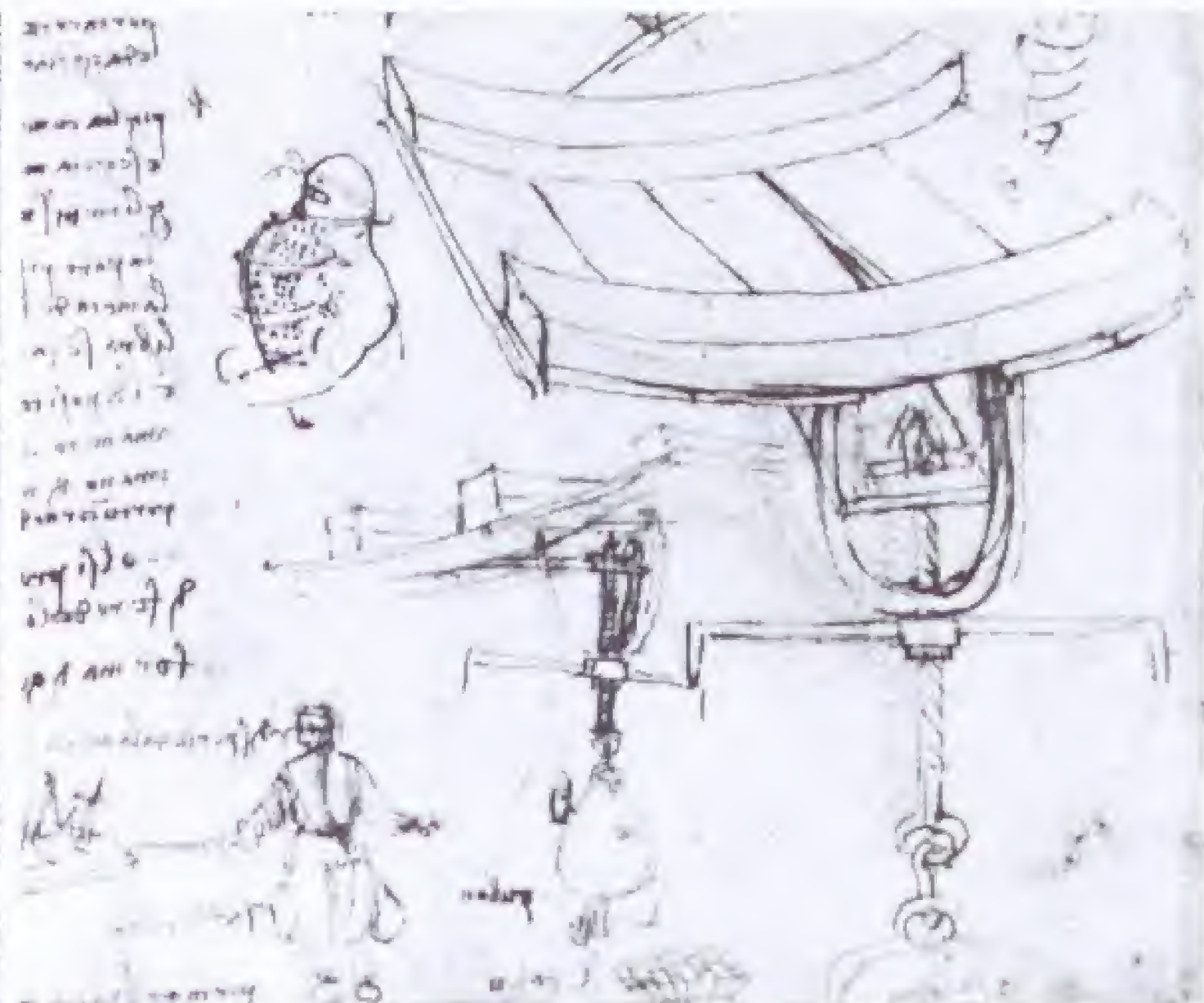
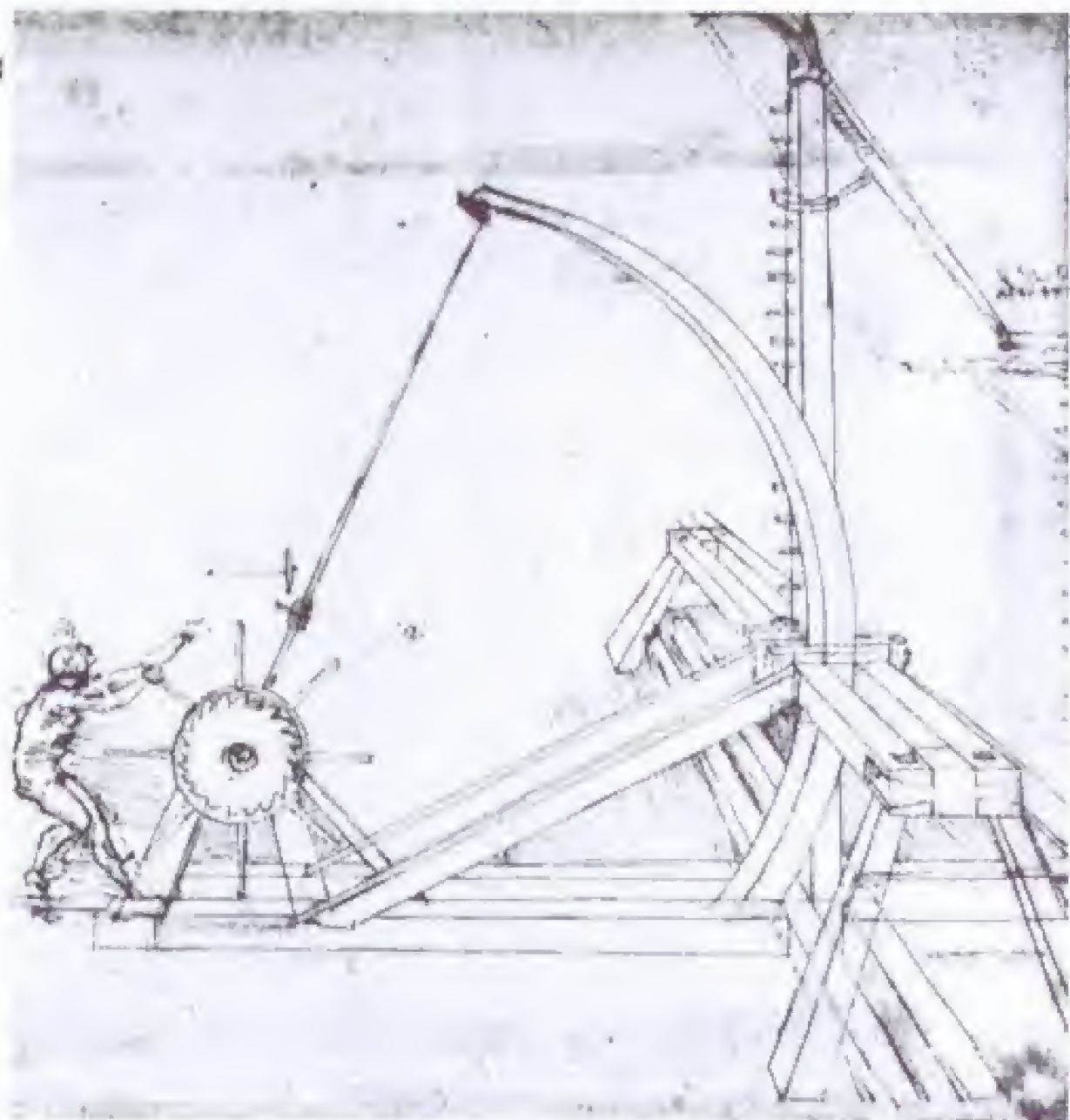
灌溉用水以「翁查」(oncia，即英文的盎司 ounce，依取水口面積計算的單位) 爲單位出售，這種特權就是米蘭大公的重要財源。水量是按體積計算，所以不單是面積，與水速也有關係。於是，達文西也向大公談及此點，並提及改善水量計測法，並且保證會爲水利權持有者帶來龐大的利潤。

多斯加尼地區 達文西可能是在米蘭時才開始對水利工的大運河計劃 程發生興趣。在他出生之前二百年，包括米蘭在內的倫巴底平原上，已經有很發達的航行用運河以及灌溉用運河，一直到今天，到處仍有運河建設的



121 • 122 • 124 達文西的兵器設計（手稿） 121 a 是以導針瞄準的大礮。121 b 是各種速射法，最上面的是三段式三連礮

122 是大石弓，帶有車輪適用於野戰，可拋擲石彈。124 是彈簧式投石器。



123 戰穿敵船的機械（手稿） 研究各種型式的船。

土木工程在進行著。義大利北部正處於阿爾卑斯山麓的廣大地帶，連接阿爾卑斯冰河的冰磧石丘，由於地下水脈很深，因此長久以來一直是不毛之地。幸運的是這塊不毛之地向著水源豐富的波河(Po R.)傾斜，可以從波河引水灌溉，因此具備了開發運河網的最佳條件。

達文西曾徹底研究倫巴底平原的運河，所以對水利工程非常熟悉。多斯加尼地區的大運河開掘計劃從翡冷翠附近的亞諾河(Arno R.)開始，經普拉多(Prato)、皮斯托雅(Pistoia)、橫貫塞拉瓦列隘口(Serravalle p.i.)，再回到比薩東方的亞諾河。然而，亞諾河的水量在冬季相當豐富，到了夏季就顯著減少；因此，達文西利用亞諾河的運河計劃，成敗的最重要關鍵在於能否控制河川水量。於是，他提出一個大膽的構想：將亞諾河上游亞勒素(Arezzo)、科托那(Cortona)附近的沼澤地闢

為貯水池(圖125)。這項計劃也就是將奇亞那河谷(Va di Chiana)建為一個大人工湖，與特拉齊木諾湖(L. Trasimeno L.)連結，再將特拉齊木諾湖與臺伯河(Tiber R.)相連以確保水源。

但是，達文西的出生地多斯加尼的這項雄偉的灌溉兼航行用運河計劃，也與其他案例的命運一樣，終究是種構想而已。

達文西考慮到了調節運河水位的閘門，以當作交通要道。達文西考慮到了調節運河水位的閘門，以道的運河。及將過去限制船位而向上拉的水閘，改良成為開關比較容易、具有小閘口以調節水位的兩扇式推開水閘；甚至設計了立體交叉水道，將運河納入交通體系之中以穩固運河的地位與重要性。要建造讓船隻從利久立海(Ligurian Sea)航行到翡冷翠的大運河計劃，從船舶是當時最有力而安定的唯一交通工具的事實看來，

此一構想本身並不是夢想而已。今天，有許多的高速公路及鐵路都不是建造在盤石似的穩固地面上，而是架設在空中或是深入地下的人工建築物，比較起來，當時達文西的運河計劃可就顯得保守多了。

以當時的政治、經濟及社會情況而言，他的構想根本無法實現，但是只要從他特別對開掘運河用的種種土木機械潛心研究、設計的這一點看來，就可知道他本身並不願意這項大規模的構想僅只是紙上計劃而已。對自己設計的土木機械能如何節省聘請工人的工資，達文西清清楚楚地計算在手稿中，由此可知他對實現計劃的周密思考。

翱翔天空

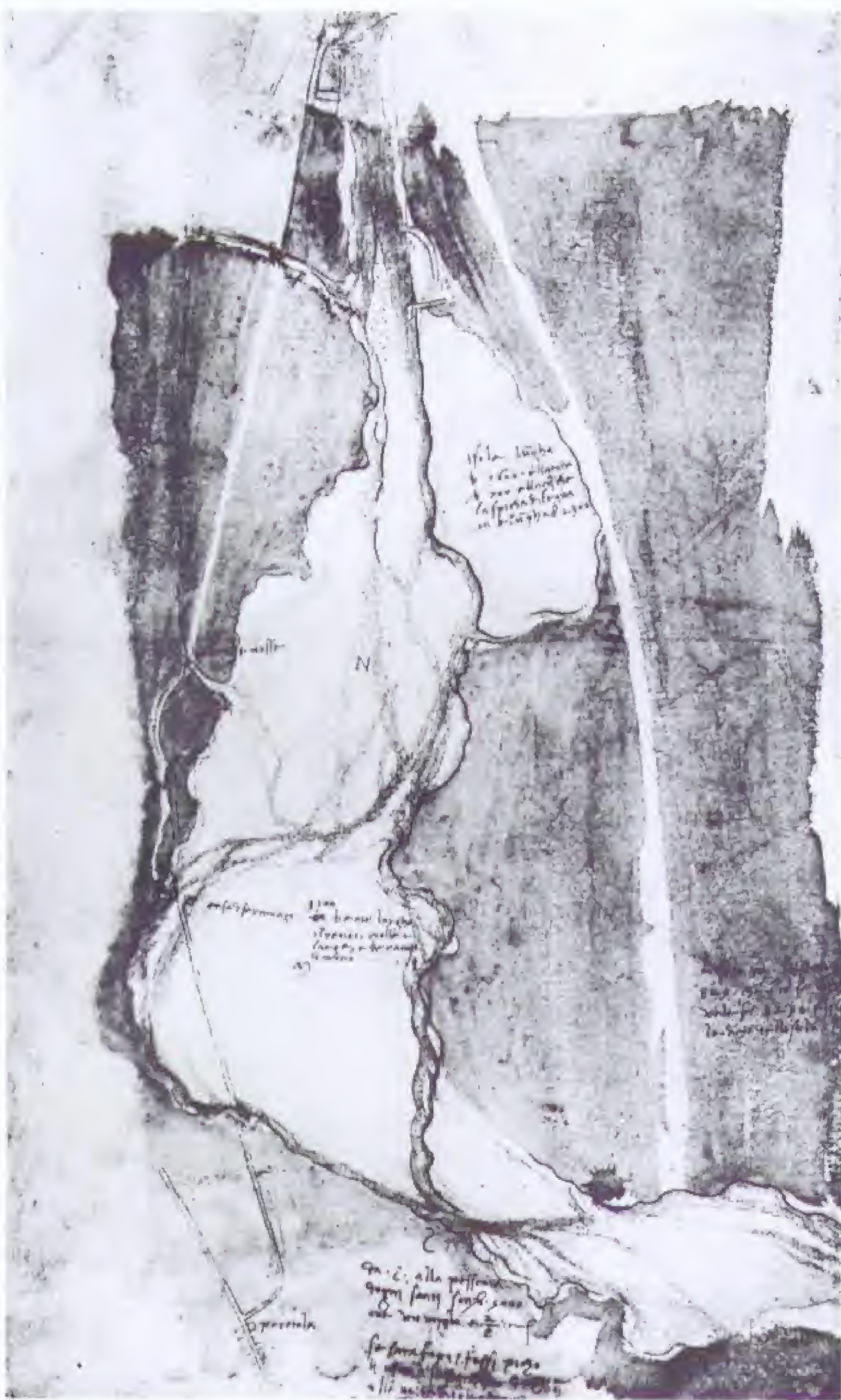
分崩離析的時代

達文西的時代，中世紀的封建社會基礎已經開始動搖，謀求改革的新機運正在醞釀；然而在另一方面，為了阻止這種社會進步的保守派也非常活躍。原為歐洲先進國家的義大利，此時根本無法形成一個統一的國家，反而受到法國、西班牙和德意志等外國勢力介入干涉而遲遲未能開發，這種反常的現象正反映出前進義大利的政治與經濟方面的特性。在這種時代背景的影響之下，達文西從一四九九年米蘭大公史佛薩失勢後，先後擔任威尼斯統治者巴爾帕利哥、羅馬尼亞(Romania)公爵波吉亞(Cesare Borgia, 1476-1507)、翡冷翠共和國，以及畢恩比諾(Piombino)的城主阿皮亞尼四世(Jacob Appiani IV)等人的軍事顧問。

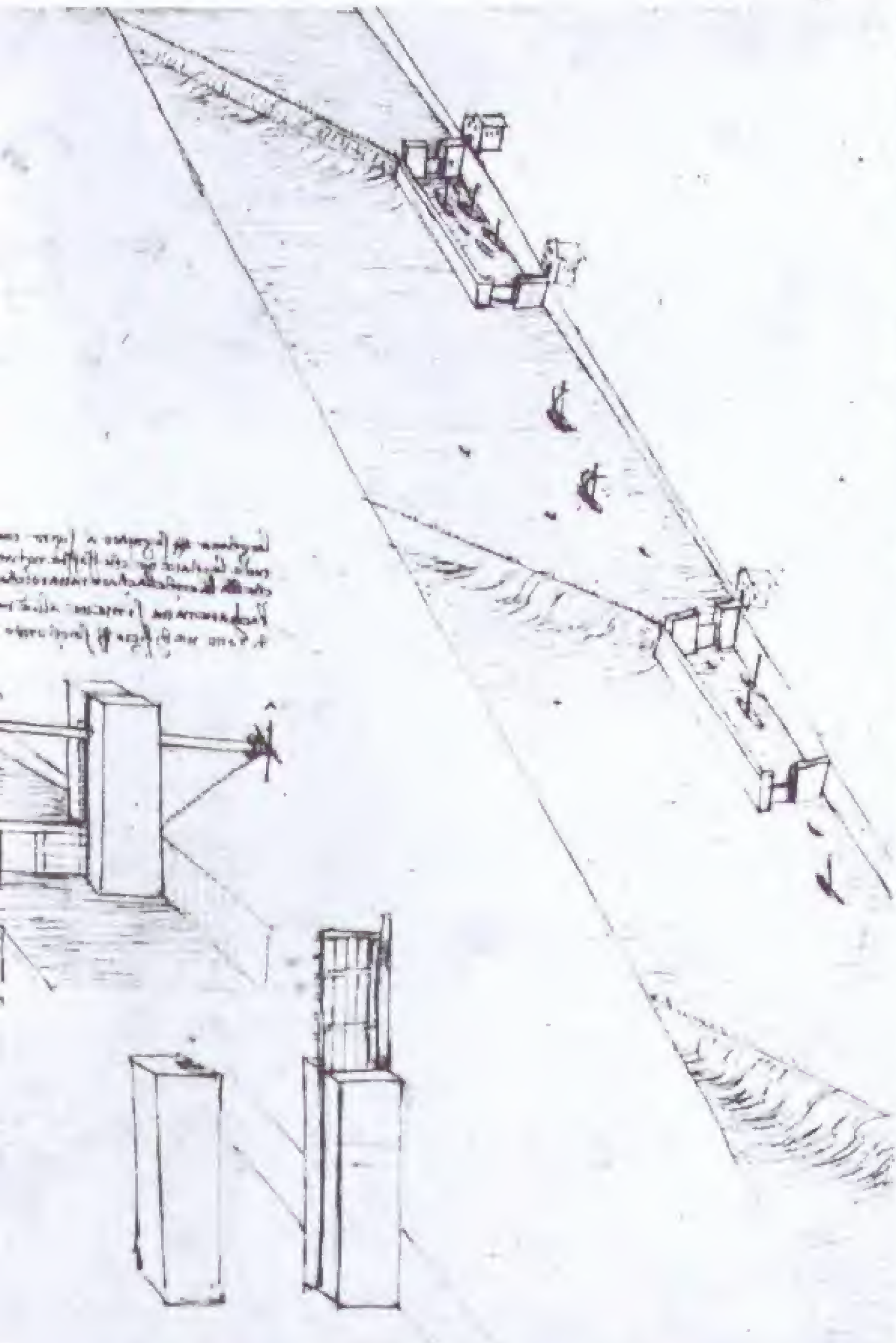
一五〇四年十一月，為了故鄉翡冷翠，也可能是為了使馬基維里(Niccolò Machiavelli, 1469-1527)的外交交涉順利，達文西曾經為敵方畢恩比諾的阿皮亞尼四世服務，甚至獻出要塞設施的建築法。這座畢恩比諾城曾經被達文西過去的主公波吉亞公爵攻陷。

敏銳的觀察力

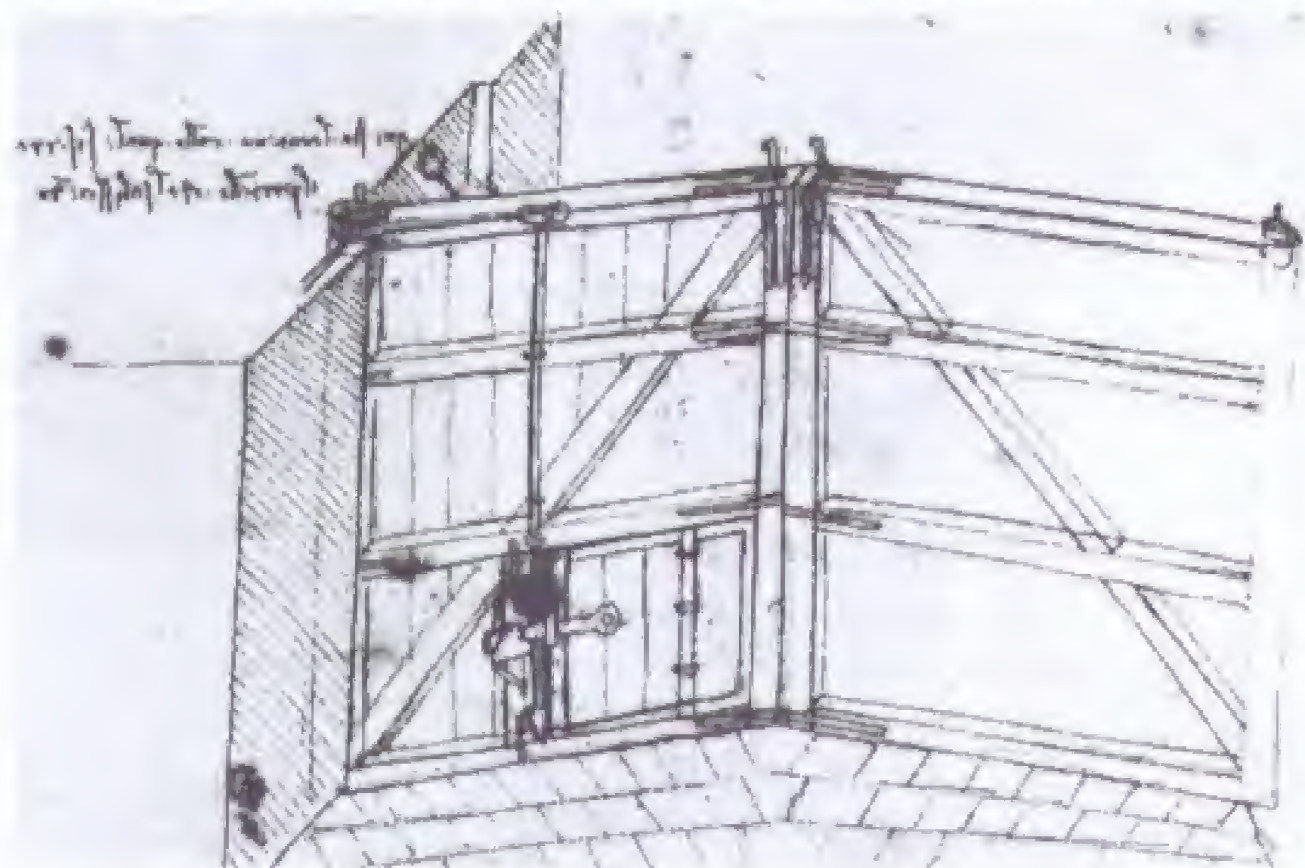
在不可抗拒的動盪當中，達文西永無止境的想像力，都是由穩固的現實基礎所發展出來的；達文西一直不滿當時的現狀，想要超越靜



125 亞諾河的水流 (手稿) 達文西地形測量與應用水利學方面的研究，大部分都借助亞諾河。



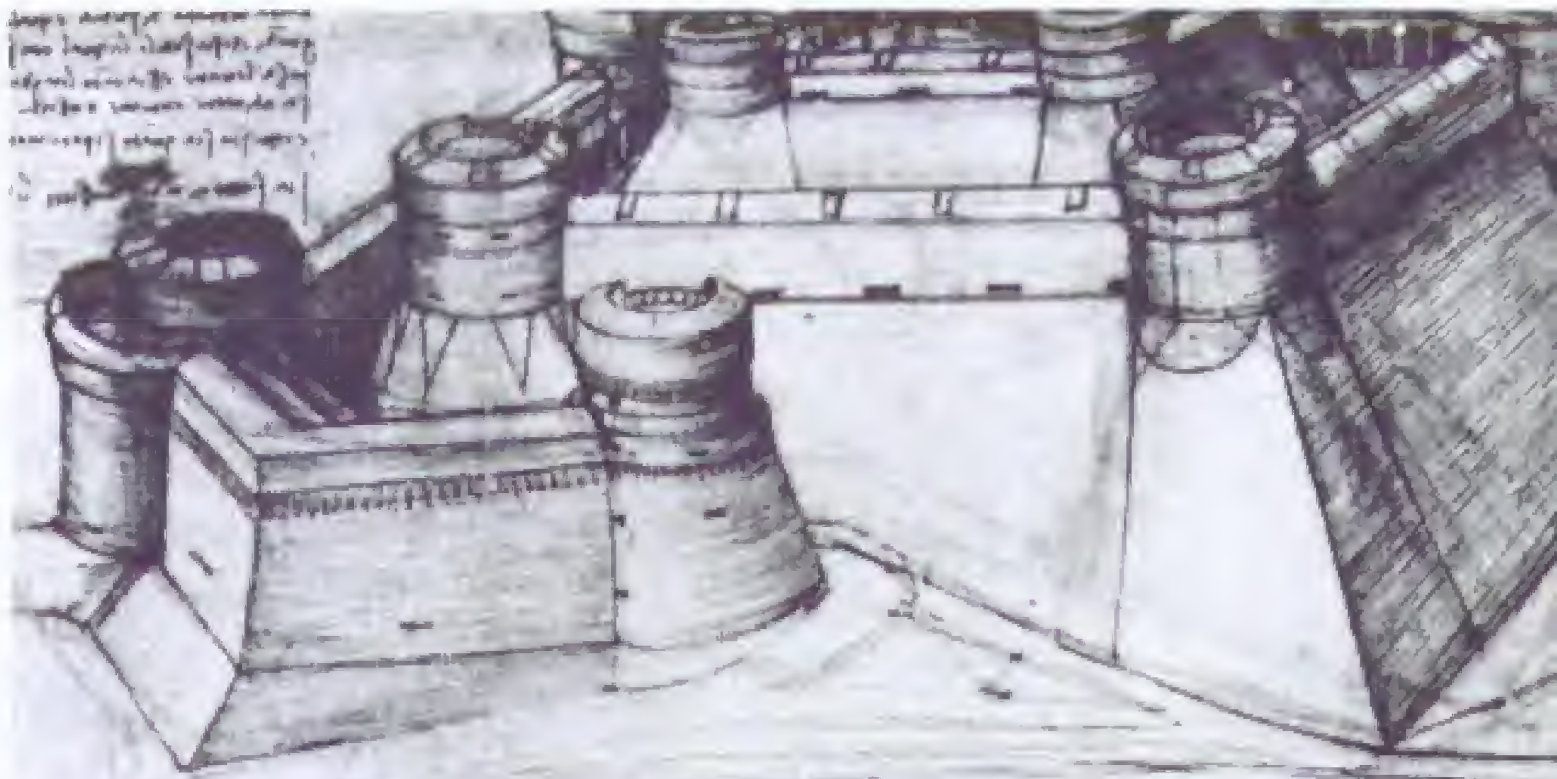
129 達文西水閘 為了達到用小力就可打開水閘的目的，備有可自堤上操作的小門，只要打開小門使水位下降，水閘即可自然開啓。



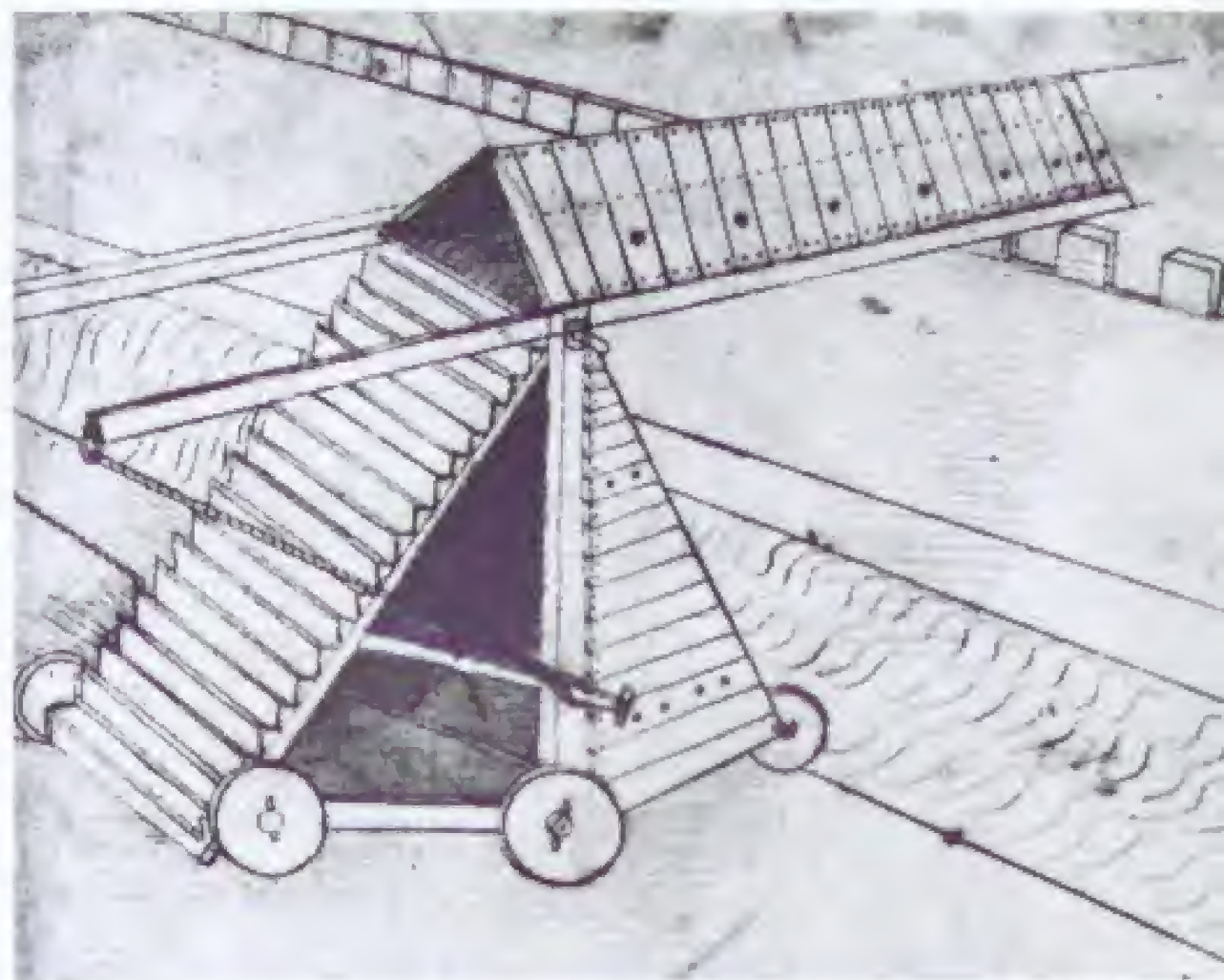
129 a



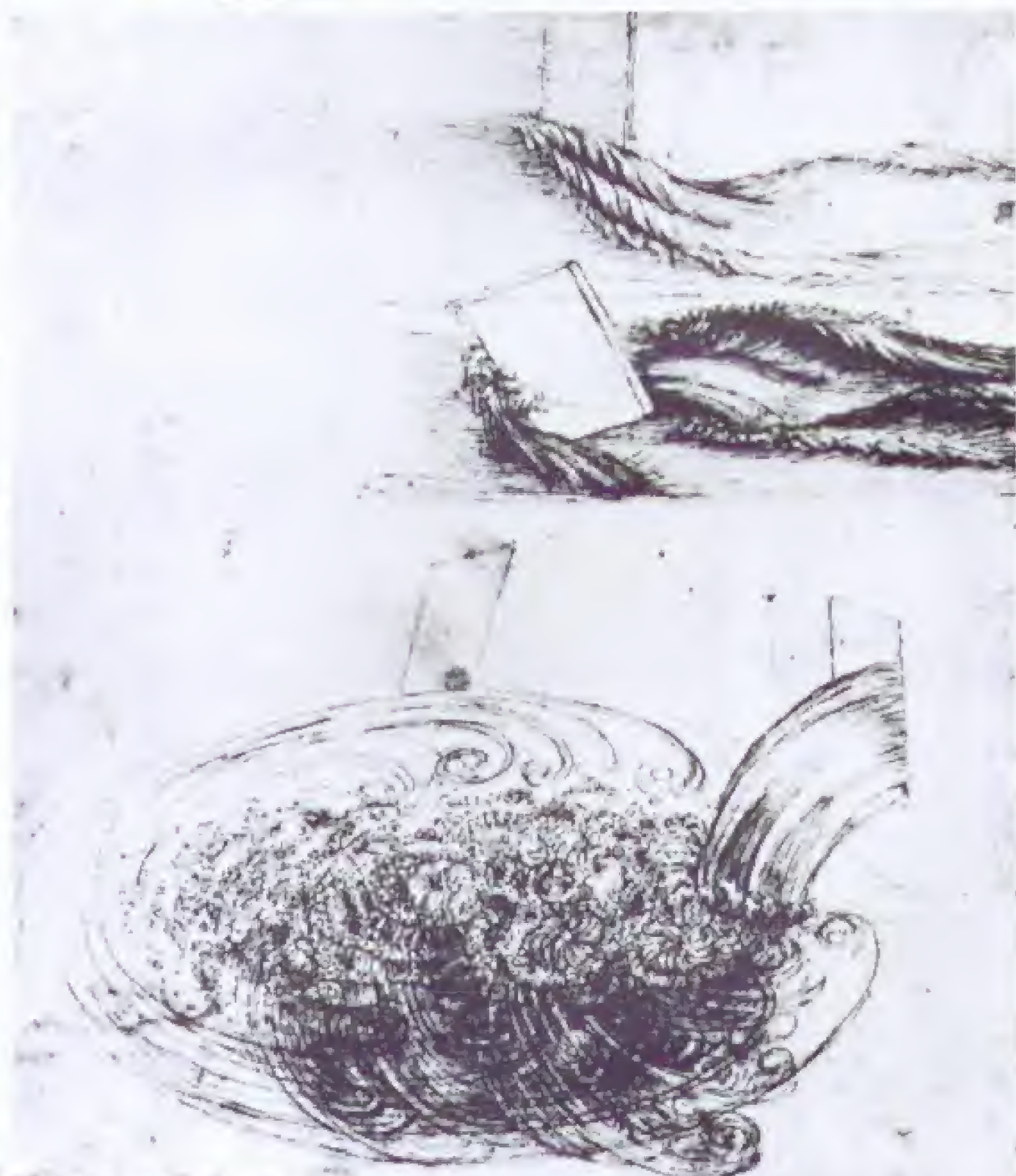
129 b



126 • 127 軍事建築與水流力學（手稿） 126 a 是城堡的要塞圖。b 是城牆攻擊用梯。將可改變傾斜角度的渡板製成梯形，上面附有防彈蓋。127 是水閘式運河，巴拿馬運河就是這種設計。



126 - b



128 水流的研究 達文西以敏銳的觀察眼光捕捉住流動的瞬間，留下了逼真的草圖。

態的空間配置，而進入人類所有的動態活動中的動力學領域。

在畢恩比諾附近的海邊記錄下來的波濤資料，以及在米蘭的波河與運河裡描繪下來的翻捲巨流素描（圖128），在在都顯示出達文西的觀察眼光銳利得足以捕捉住每一瞬間均變化莫測的水流運動，甚至可說連一顆泡沫也不放過！在另一方面，他還從阿爾卑斯山中溪谷村落中的鳥瞰速寫圖中，清楚地表現出白雲在陽光的照射中緩慢湧起的美麗幻境。如果前述激起的水波飛沫是快速攝影的傑作，那麼，後者即是慢速攝影手法所捕捉到徐徐湧集成雲團的雲層影像。

他這種明察秋毫的觀察力，在觀察飛鳥時發揮到了極致；這正是超越靜態的空間配置和單純的位置變化，而進入人類所有動態活動的第一步。

鳥的飛翔與協和 英法兩國合作生產的「怪鳥」——協和式超音速噴射機 和式噴射機（Concorde，圖130）和蘇聯的突波勒夫 Tu-144 型機（Tupolev Tu-144），都是在極機密的情況下製作的本世紀最大型超音速空中運輸工具。這兩種飛機有許多地方相當類似，例如三角翼的設計與鳥翼相同，能使重達一百七十噸至一百八十噸的機體，在離陸及著陸時不致於發生失速的情況；在起飛和著陸之際，機首位置的移動更是仿照鳥類頸部的動作而設計。雖然這種超音速飛機因噪音等公害問題而廣受輿論指摘，但是兩種飛機不謀而合都模仿鳥類飛翔所作的設計形態，這也正是達文西對飛行研究的出發點。

達文西就像一部超快速相機似的將鳥類的飛翔情形盡收眼簾（圖14）。下面就是他觀察心得的一部分。

「展開尾翼向下降，同時儘量開展雙翼，接著鳥的急速運動嘎然而止。」

我們不妨回想一下鳥類急速下降時翅膀的運動。

「展開雙翼逆風飛行，這時風吹過鳥的下方，便如風吹在一個楔子的下方使楔子浮升一般，將鳥的身體托上空中。」

「鳥兒挺著胸逆著強風，有時甚至停止鼓動雙翼仍在空中翱翔。換句話說，在逆風之下，既不會被吹向後方，也不會上升或下降，不過，這個時候鳥的尾翼却要

上下擺動。」

升力與推 達文西對飛翔天際的鳥類的觀察，陷入猶如力的概念 熱戀般不可自拔的情緒之中，並且可說已經接近能理解鳥類所以能產生升力的結構的地步。但是很可惜的是，他對鳥類產生推力的結構和產生升力的結構，始終未能分辨清楚。他一直認為鳥類靠鼓動羽翼將空氣往下推而得以飛翔，但是鳥類飄浮在空中——也就是為了產生升力，鼓打羽翼是不必要的舉動；事實上，鼓動羽翼僅與產生推力有關。若說鳥類也有因鼓動羽翼、推開空氣而得以停留在空中的時候，那出現在著陸前的瞬間飛翔狀態中。

這裡所說的升力和推力的概念，直到近代「力學」的體系確立後，才開始清楚地被瞭解。當時還停留在「無生命物體在地上的所有運動都是引力運動」以及「自由落體運動中愈重物體的下墜速度愈快」的時候，所以學者都認為像鳥類這樣有生命的「物體」的運動因，全是靠一種精神上的力量。也許達文西根本無法完全克服這種時代概念的障礙，因此也就無法分辨出升力、推力等客觀外在力量和生物的運動因之間的關係。

「由人類組合、建造的飛行機具，除了未具備鳥類特有的生命之外，可說所有的結構、設備均齊全。因此要使機械像鳥類一般飛翔，只有借助人類的生命力，別無他途。」

達文西的這一段話，正清晰地表現出他當時的時代概念。

關於機械技術

文藝復興和生 希望使人類的各種動態活動突然躍升到活空間的擴大 空間，達文西這種構想的泉源是什麼？為了將人類居住的空間擴展到海上、海中、陸上與空中，必須配合各種運輸工具及交通系統——這樣的構想，他又是在從那裏得到的呢？

一四九二年正當達文西為履行與史佛薩公爵的約定

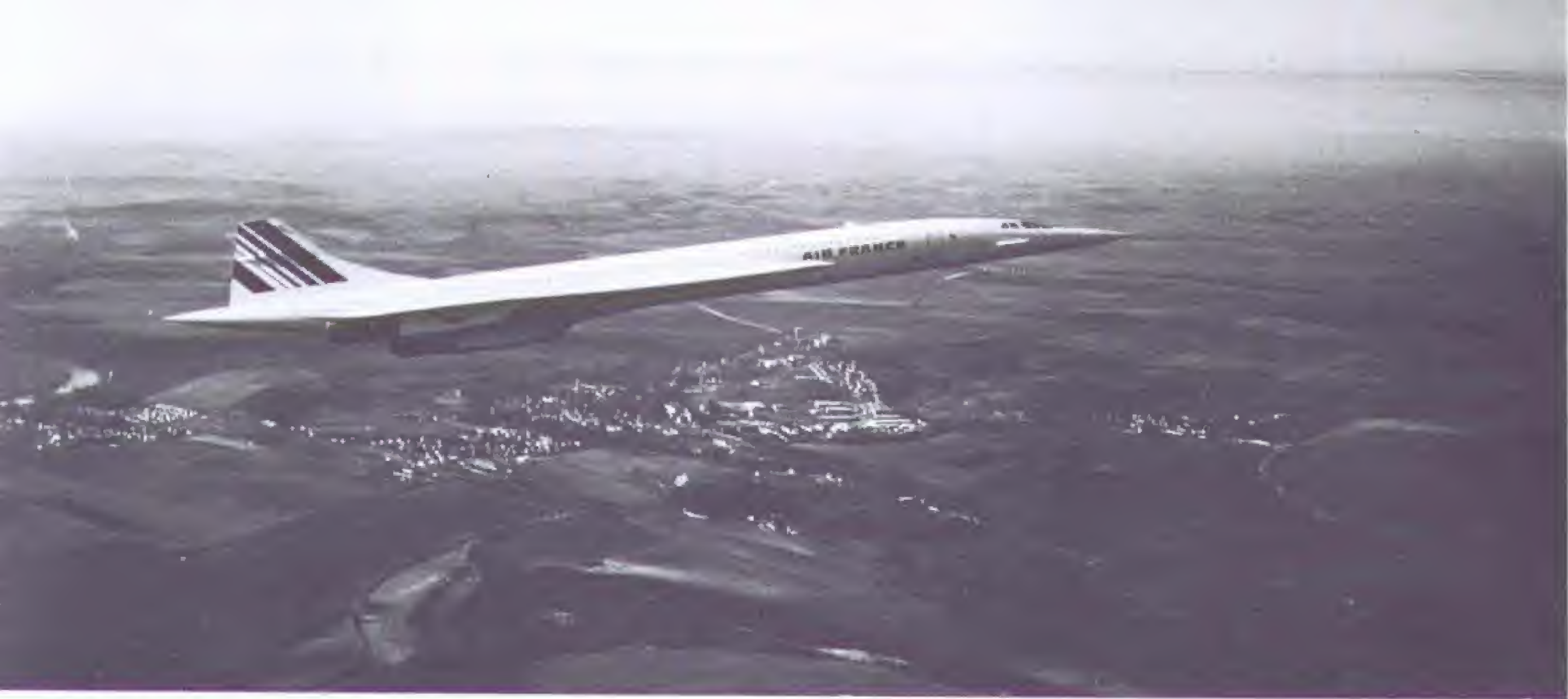
而著手塑製騎馬像的那一年，哥倫布橫渡大西洋到達加那利斯島（Canaries I）和古巴島北部探險。不久後，由麥哲倫（Ferdinand Magellan, 1480-1521）、韋斯普契（Amerigo Vespucci, 1451-1512）、達伽瑪（Vasco da Gama, 1469-1524）等人開啓了大航海時代。到目前為止，生活空間的擴大已經遍及整個地球，不但促使西班牙、葡萄牙、荷蘭以及英國等歐洲諸國邁向現代化；另一方面也大大影響到這些國家在美洲新大陸以及東方的殖民地發展。

在這種時代背景之下，堅固、快速且操作簡便的船舶的需求非常迫切，因此，可以說達文西的明輪船，具有二層船舶的軍艦等的構想，都是在這種時代潮流下產生的。

技術性的構想 造船技術原本就是一項綜合的技術；尤力與綜合力 其自銅鐵製船舶問世以後，造船技術更是代表著一個國家的工業技術水準。基於同樣的理由，當時也將造船技術視為技術比水車工匠、風車工匠更高級的綜合技術人員。技術性的構想力、綜合力等，原來就需要相當的技術理論知識——即以抽象化為前提，所以須等到現代工學誕生之後才能實現。但是當時許多的技工領班都是經驗豐富的技術人員，已經為現代工學的誕生作好了準備工作。

達文西在機械技術方面的構想力與綜合力，就是典型的範例。「馬德里手稿1」中提示了絕大多數的現代機械技術，現代的機械原理，並探究最合理的組合方式。有關機械的各項原理經過塔達里亞（Niccolo Tartaglia, 1492-1557）等人的努力，後來再由伽利略推展，成為機械設計的指南，並且在「機械學」（Le Meccaniche）著書中，闡明了機械的作功原理。

達文西留下了許多機械及零件的設計草圖。有人曾經把十九世紀的機械工學者留洛所提的機械要素，和達文西設計草圖中的機械要素比較，發現除了有意不記載的大頭釘（nag）以外，幾乎所有的要素達文西都已經知道了。



130 協和式噴射客機 英法合作製造的超音速客機——協和式的飛行英姿。令人驚奇的是和鳥的飛翔姿態非常相像。

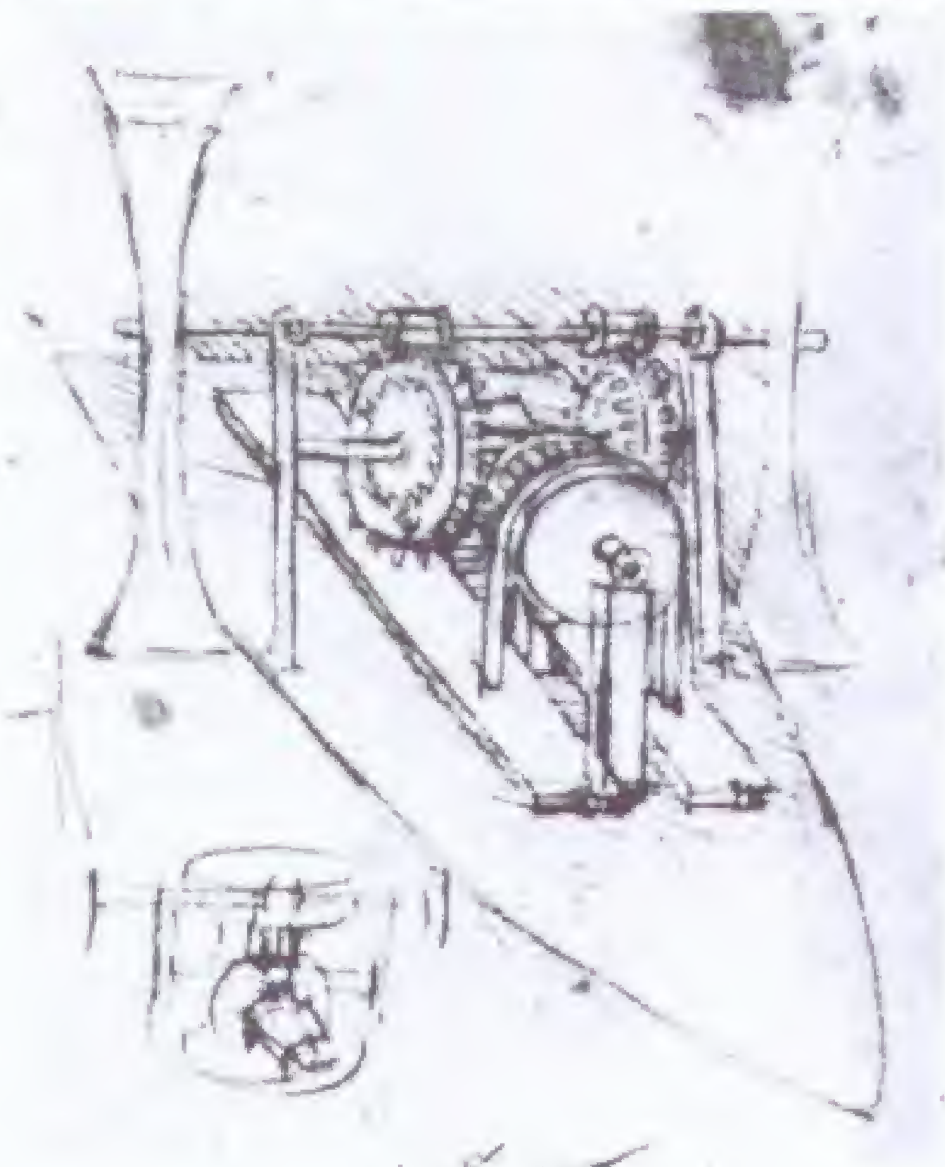
131 風車的模型 達文西熱衷於設計可在陸上轉動的機械。在當時，風力是一種重要的動力來源。



132 a

132 b

137 船（手稿） a 圖的疏浚船是圖的設計草圖。鐵製齒輪構想非常巧妙 b 是明輪船的構想。請參照圖66。



但是，這並不表示所有的設計都是達文西研究出來的，事實上其中絕大多數都是當時衆所週知的。當時的技術基礎雖是靠工人利用簡單工具所進行的手工業，但是各方面都在追求畜力以及自然力等動力來源，因此使得各種機械類相繼問世；而達文西對這些新發展成功的機械所抱持的關心程度，却遠非其他人所可比擬。

機械技術的結晶——汽車

超越時代的構想

達文西的許多構想中，大半都超越了時代，因此都留下足堪懷念的缺憾。在飛機等方面的構想上，這種感覺尤其強烈。當時可資利用的材料，除了木材以外，確實幾近於零，所以他的許多構想實際上都無法實現。一個構想的實現，雖然也需要有足夠的資本，但是各種材料的供應也同樣是不可或缺的要素；而光靠達文西一個人的力量，當然改變不了當時的技術水準，況且那時仍然停留在最基礎的手工業時代……

達文西在這種時代的限制之下，仍然一步一步地向機械技術的核心摸索、接近。製造工作母機——即製作機械的機械，一直要到十八世紀後半以後才得以實現；出現後不但動搖了手工業時代的技術基礎，而且也推動了工業革命。達文西曾經設計了多種工作母機，可以證明他對機械技術有一個系統性的認識。這種深刻的認識，在水車、風車、彈簧、鉛錘等的原動力裝置，時鐘、集合各種驅動方式的製粉廠中所見的複雜傳導機械裝置以及各種工作機械的設計上表露無遺。

在手工業時代開始出現的機械，其功能及設計的意義卻被達文西明確地把握住。

自動車與腳踏車的誕生——在這裡，我們必須瞭解地面上的運輸工具踏車的誕生——自動車，乃是綜合以上所述各種機械技術的成果。在內燃機等動力機還沒有出現的時代裡，所謂的「自動」的原理，只不過是利用彈簧或鉛錘所產生的「能」而已，但是，達文西卻已注意到四輪車的軌



133 帆船的展示 達文西科學博物館有很多這類復原展示品。



134 飛雅特一九〇八年型 杜林汽車博物館展示室一隅。

跡、駕駛盤及車輪的各種平衡。不只是單純的機械組合，還以組合及製造出來的裝置一定要能在陸地上運行爲前提，因此他留下了研究外輪與內輪間差異的草圖。

偶然中，自亞特蘭提哥手稿中發現的腳踏車設計草圖（圖88），已經比達文西自己所設計的自動車更爲進步。這幅草圖並不是出自達文西手筆，但是從各種跡象看來，可能是由他提出構想，而由弟子薩萊描繪。圖中的腳踏車已具備了現代腳踏車全部的工學要件，現在予以組合、製造出來，可能馬上就可以騎了。

未來社會的展望

以實際技術爲基礎的達文西的卓越想像力，具有強烈的震撼力，不斷地向我們這些後人訴說他的智慧。

達文西不但明白指示後人在水上、海上、陸上等平面，甚至立體空間活動的可能性，也提出了結合擴大後的空間，使社會各類活動更具活力的交通運輸方式以及

系統的啓示。

在實際的歷史上，汽車的誕生並不是件簡單的事，光以腳踏車而言，要達到完成階段的形態，就曾經有過曲折而漫長的發展過程。在進入汽車時代的今天，若考慮到汽車已無法停留在只是單純的空間配置和有機的結合方式的現況時，我們必須培養像達文西那樣能洞悉未來的先見之明。

參考資料：

（日本名城大學教養部講師 井原 聰）

「レオナルド・ダ・ヴィンチの手記」（達文西手稿，杉浦明平譯，岩波文庫）

「マドリッド手稿Ⅰ」（馬德里手稿Ⅰ，清水純一、谷泰等人譯，下村寅太郎等人監修 岩波書店）

「マドリッド手稿Ⅱ」（馬德里手稿Ⅱ，堀分一弘、久保尋二譯，下村寅太郎等人監修 岩波書店）

第三室

達文西與伽利略

義大利的文藝復興運動，是人類進入科學時代的序幕。始自達文西的科學探討與研究熱忱，先由伽利略所承繼，然後再影響到伏特伯爵和馬可尼，促進電信通訊技術的發明。近代科學誕生於義大利的事實，及「文藝復興」這個名詞的回響，可以讓人深深感受到人類文明飛躍進步的歷史。

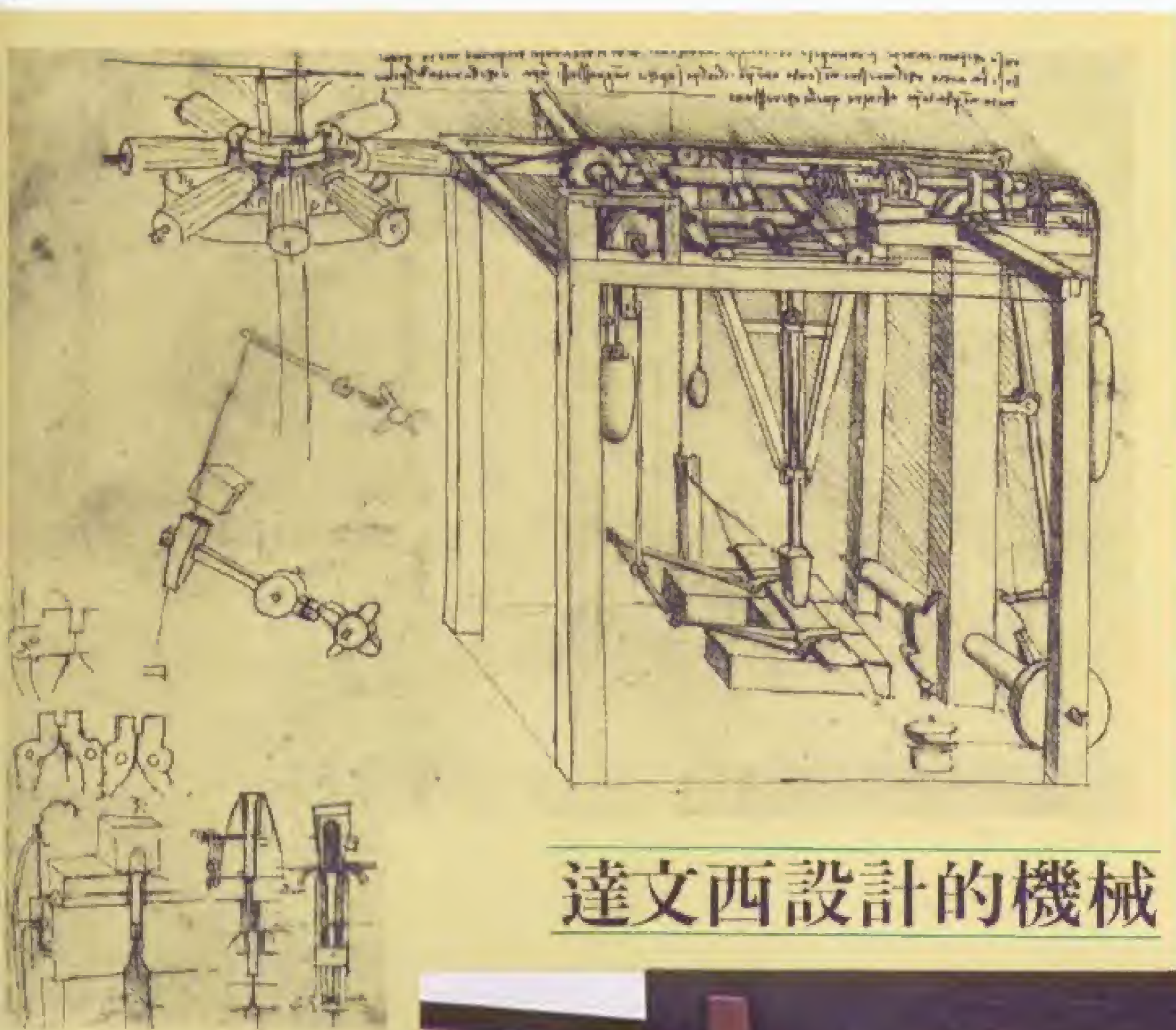


135 比薩斜塔 從中世紀到義大利初期文藝復興，比薩一直是個極活躍的城市。圖中這座斜塔是附屬於教堂的鐘樓，因為基礎打得不穩固，建到第三層以後就開始傾斜，相傳只好將錯就錯而特別設計成為永遠不致傾倒的建築。大教堂完成於一一一八年；斜塔則完成於一三五〇年，據說伽利略曾在塔上作過自由落體的實驗。



136 文西博物館 位於達文西
出生地——文西村的博物館。
由當時位在村莊中心的季迪家
族的城堡修復而成並於一九五
三年開放為博物館。為了紀念
達文西的偉大貢獻，館內陳列
著許多根據他的手稿所製作，
並且可以動力操作的模型。圖
中所示是該博物館的中央部分
，達文西半身像的後方陳列著
明輪船、投石機等多種具有代
表性的展示品。





達文西設計的機械

達文西手稿中，有許多機械、裝置、工具等的設計圖；範圍包括物理、化學、氣象學、機械、測量、力學裝置，甚至土木機械、工業機械、兵器等各領域。每一張設計圖都非常詳細而且具體，若依照這些圖面加以製造，幾乎所有的製品都能如達文西所想像的順利操作。一九三〇年前後開始，義大利政府當局著手於照圖復原的工作，許多作品即成為達文西科學博物館的重要展示品。在此連同文西博物館的收藏一併介紹。



137・138 附自動裝置的鍛造鏈 達文西設計機械裝置時，常抱持著現代所謂的自動化概念。圖中這種鏈是鍛造金屬用的機器，靠巨大的鏈落下的力量而將金屬擊打成型。當鏈提升起來

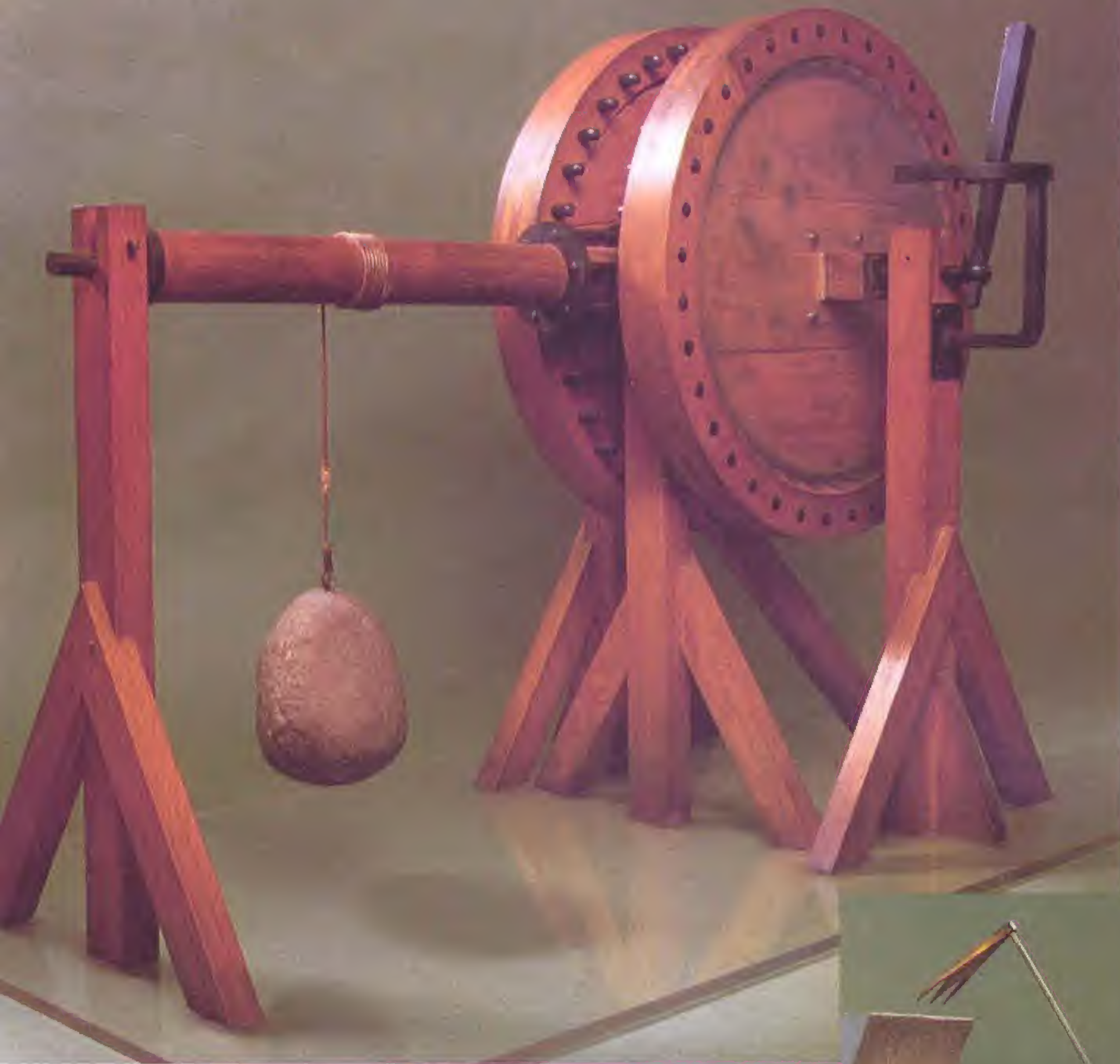
時，材料會自動地被送到另一端，這種功能與構造，與現代的連續自動鍛造裝置非常相似。圖137就是達文西所繪製的原始設計圖。

139 將往復運動轉換為迴轉運動的機械裝置 將手桿向一方轉動，兩個大木齒輪的一個，便會與附有棒子的小齒輪嚙合，即可使棒子向固定方向旋轉。待手桿回復原處時，

依彈簧的作用，換成另外一個齒輪與小齒輪嚙合而使棒子繼續旋轉。靠手桿的往復運動促使棒子向固定方向旋轉，因而可以將重物捲吊起來。

139

140



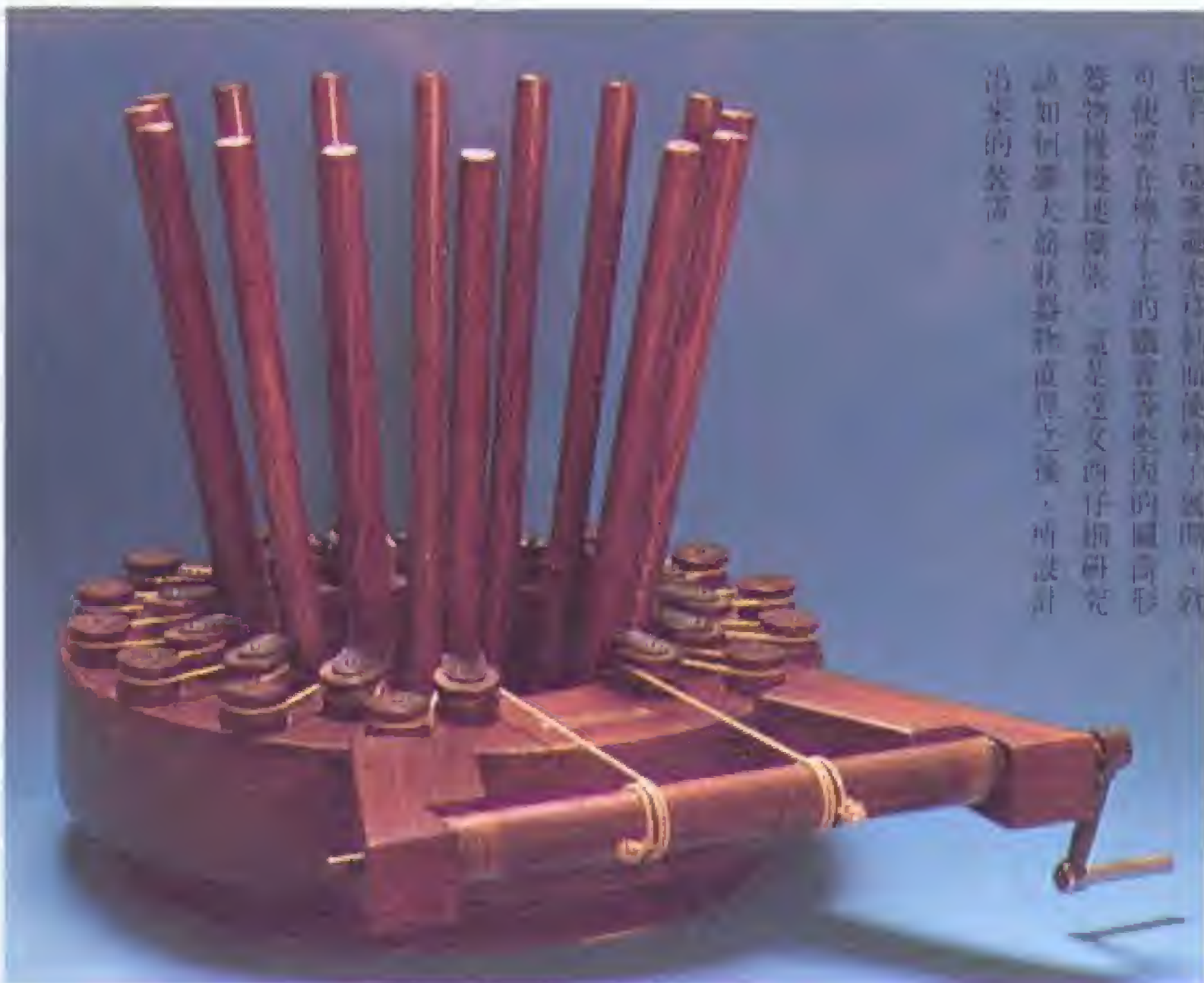
140 掘削機 達文西曾經說過：「機械是極高尚的，它的利用價值比任何東西都大」，不過他對「機械」的看法，卻將重點放在作業正確、省人力、高效率上。圖中的掘削機是用大型金屬爪挖掘河床的裝置，金屬爪則靠後側配重鉛錘的上下運動而操作。

141 迴轉起重機 達文西的設計草圖大多屬於原理的研究和分析，若要按圖製造實際的機械，往往發覺設計尚未十分完整。這種迴轉起重機的構想是在旋轉台上裝置起重機，用捲揚裝置吊起重物，然後靠旋轉台使整個裝置轉動，便可達到移動重物的目的。



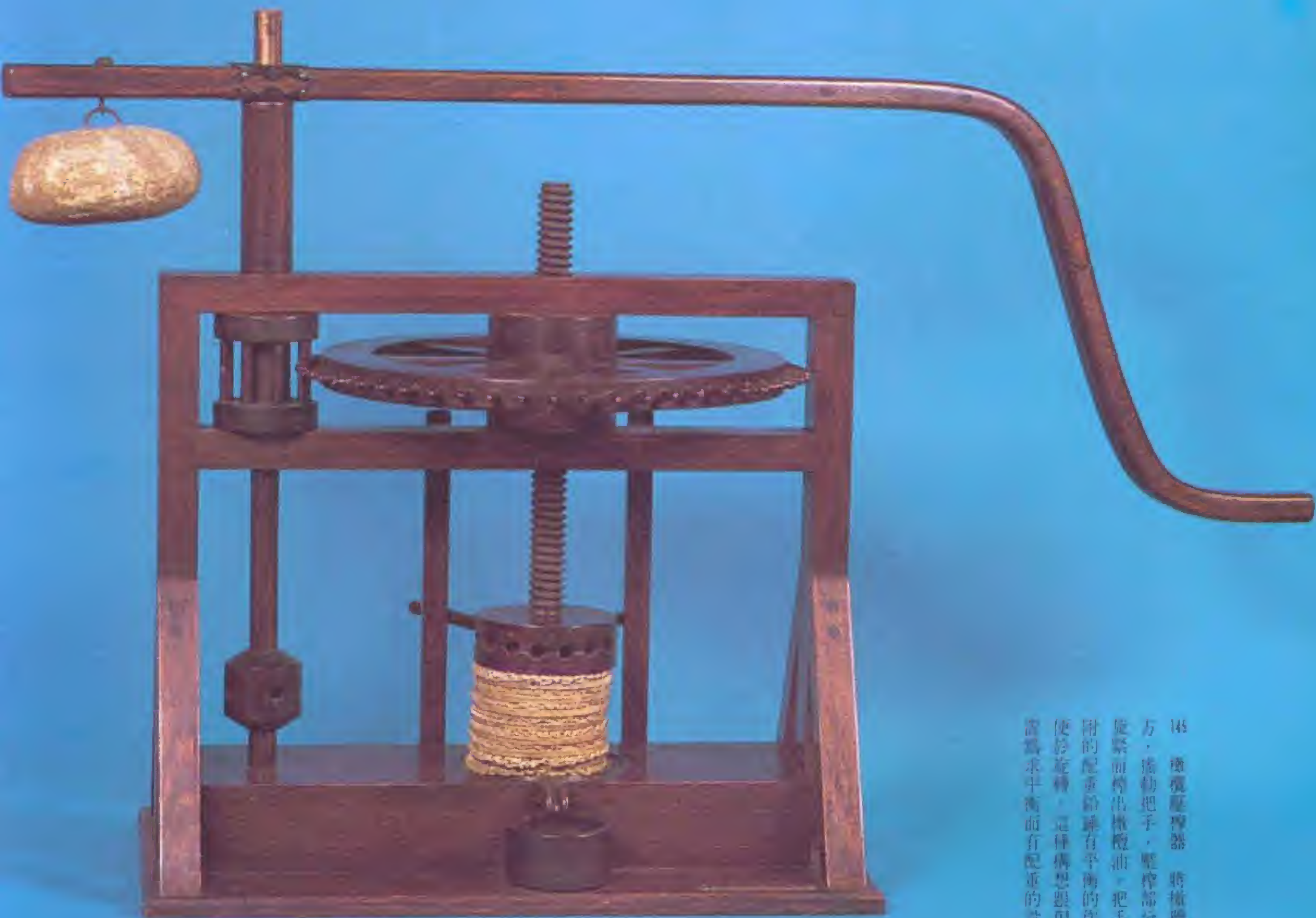
141

73

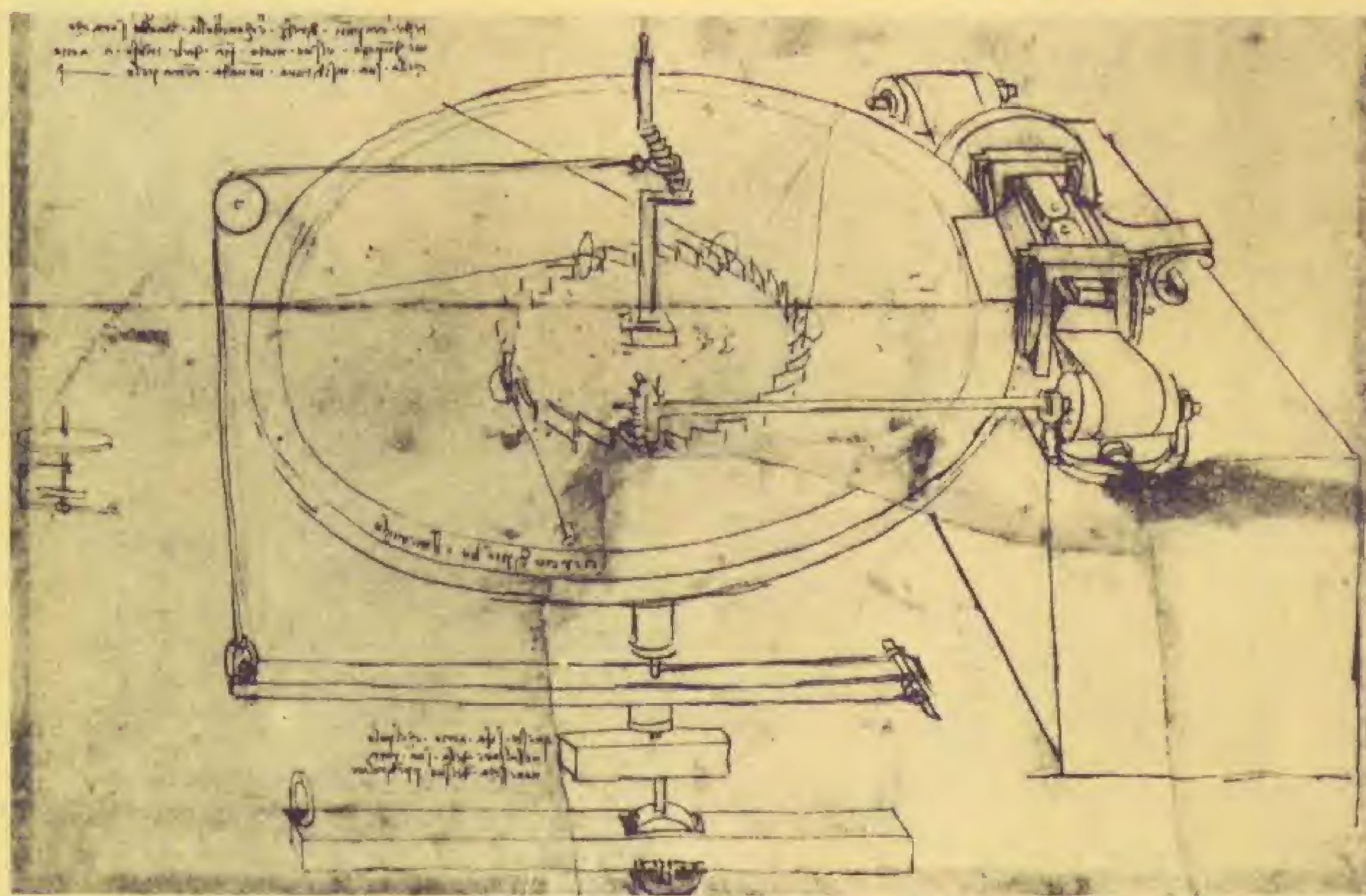


142・143 筒徑放大裝置 展示出來的模型大多按照亞特蘭提哥手稿中的設計圖製作，然而圖中裝置卻是取材自馬德里手稿的復原作品。轉動右側所附的手搖把手，隨著繩索移動鋼圈便轉動，就可使架在棒子上的鐵圈等堅固的圓筒形器物慢慢連綿緊，這是達文西仔細研究過如何擴大船狀器物直徑之後，所設計出來的裝置。





145 橄欖壓榨器 將橄欖放在中央下方，搖動把手，壓榨部分的螺絲就會旋轉而擠出橄欖油。把手的另一方所附的配重鉛錘有平衡的作用，使把手便於旋轉。這種構想跟現在的旋轉裝置為求平衡而有配重的設計符合。



144 • 146 透鏡研磨機 達文西為了「繪畫論」而潛心研究眼睛的構造，並且進一步探究凸透鏡和凹透鏡的特性。因此，也特意研究出了矯正視力的光學眼鏡正確製造方法，以及製造鏡子或是透鏡的機器。圖

中的研磨機能夠有效地研磨望遠鏡等的平面鏡、凹透鏡以及凸透鏡，據說是在教皇利奧十世(Leo X, 1475-1521，在位1513-1521)宮廷中服務時設計的。圖146是設計草圖，圖144是根據草圖復原的模型。

假如我們說促使義大利在文藝復興時期的藝術、科學以及技術綻放出異彩的是達文西的話，那麼伽利略就是繼承達文西各項貢獻的「近代科學之父」。翡冷翠科學博物館的展示，雖然也是以麥第奇家族的收藏為中心，但是也以藏有豐富的伽利略資料而聞名於世。館內設有伽利略陳列室，展示十七、十八世紀的望遠鏡、伽利略以後許多科學家實驗所用的「斜面」、「碰撞球」等力學實驗裝置、數學用兩腳規、各種規尺以及立體幾何模型等，全都是極有價值的科學史料。

伽利略的世界

147 「新科學對話」中的伽利略 開啓「科學革命」大門的伽利略，重視以實驗解釋自然現象，絕不任意迷信權威，因此確立了「實驗科學」體系。他對物體的運動、地動說的演變等都有新的認識，並且發表在「天文對話」(*Dialogue Concerning the Two Chief World Systems*, *Ptolemaic and Copernican*, 1615-1632)和「新科學對話」(*Dialogue Concerning Two New Sciences*, 1635)等著作中；但是他的主張卻不被當時的天主教會接納。這幅畫描繪了當時爭論的情景，作者不詳。翡冷翠科學博物館藏。

148 伽利略設計的兩腳規 這是獻給有名的科西莫·麥第奇的兩腳規，取名為「幾何學、軍事用兩腳規的操作」。從中心的鉗釘開始，有各種刻度，不但可以依照伽利略在一六〇六年發行的書中所作圖解而有各種應用方法，同時還可以用於幾何學及數學方面的計算上。兩腳的長度均為二五・五公分。





150 按照伽利略構想製成的天然磁鐵 伽利略自從讀過了素有「磁學之父」美譽的英國科學家吉伯特 (William Gilbert, 1540 - 1603) 的「論磁鐵」(*Concerning Magnetism, Magnetic Bodies and the Great Magnet Earth*, 1600) 以後，便熱衷於研究吉伯特實驗過的磁力現象。此實驗裝置高約六十五公分。

149 伽利略的椅子 相傳是伽利略生前最愛坐的椅子。十七世紀前半葉冷翠的製品，高約一百三十公分。雖然並不確知伽利略究竟在何時何地用過這張椅子，不過卻是由伽利略遺物收藏家連同其他文物一併捐贈給博物館的。當年伽利略可能就是坐在這張椅子上思索地動說（即太陽中心說 heliocentrism）的吧？



150



149



151 天文觀測儀 嵌入八角形傾斜儀中的天文觀測儀，是十六世紀末的製品，可能是伽利略在帕多瓦 (Padova) 時期所使用的儀器。傾斜儀的角度保持在四十三度四十分，經由中央指針的一端觀測星球的位置。圓盤的直徑約九十公分，盤上有美麗的雕刻裝飾。

151



154 木星觀測儀 為了致贈給麥第奇公爵，在伽利略的指導之下製造完成，據說是當時唯一的木星觀測儀。長三九・八公分。木星外圍有四個衛星，金屬板上雕刻的就是這四個衛星的平均運行速度表。表上的運行速度數值，伽利略稱之為貝羅茲古華爾德，與當時準確度最高的運行表相較，數值非常接近。



153 十七世紀的顯微鏡 圖中這架顯微鏡有三個與眾不同的改良：一、加上第三面透鏡，二、接目鏡 (eyepiece) 的光圈可調節，三、鏡筒可在三腳鐵架中上下移動。長久以來，這件作品一直被認為出自伽利略之手，但是目前卻有人以為可能是他的學生康帕尼所製造的。

152 伽利略室 這架望遠鏡是艾斯塔奇歐・迪比尼的作品。他是伽利略的學生，與托理且利 (Evangelista Torricelli, 1608 - 1647)，康帕尼 (Giuseppe Campani, 1635 - 1715) 等人同為十七世紀後半的著名望遠鏡製造專家。本陳列室裡所展示的望遠鏡，都有製造者的親筆簽名。入口牆面上的石膏塑像就是伽利略。



155 伽利略的望遠鏡 上面一架望遠鏡由木材製成，表面覆以貼紙，長一百三十六公分；鏡內有直徑二·六公分的雙凸透鏡，焦距一百三十三公分，接目鏡為平凹透鏡，倍率為十四倍。下面的也是木製望遠鏡，但是鏡筒上有燙金圖案的皮革包裹，全長九四·五公分，鏡內有直徑一·六公分的雙凸透鏡，焦距一百九十六公分，後來又加裝雙凹接目透鏡，倍率才達到二十倍。伽利略利用這兩架望遠鏡進行木星觀察，對一六一〇年「星際報告」(Sidney Messenger)一書的出版頗有貢獻。目前這兩架望遠鏡已分開展示。

TVBVM OPTICVM VIDES GALILAEI INVENTVM ET OPVS, QVO SOLIS MACVLAS,
ET EXTIMOS LVNAE MONTES, ET IOVIS SATELLITES, ET NOVAM QVASI
RERVVM VNIVERSITATE PRIMUM DISPEXIT A. MDCIX.

這間位處翡冷翠科學博物館內的陳列室，根據伽利略的「新科學對話」，將十八世紀的力學實驗設備予以復原並展示於此。雖然展示的都是仿製品，但是卻可以用於實際的實驗。「新科學對話」是伽利略的代表著作，一六四八年在荷蘭萊登(Leyden)出版。書中透過威尼斯市民薩古雷多(Sacredo)、新生代的科學家薩爾維亞提(Salviati)和亞里斯多德派(Aristotelianism)學者辛普里西斯(Simplicius)的對話，將新的科學思想展現給讀者，並且以討論實驗過程的方法說明物體的運動。這本偉大的著作，使伽利略博得「近代力學之父」的美譽。

156

157

趣味盎然的實驗室

根據伽利略的
「新科學對話」復原





157 科學實驗室 圖中內側所見的是加速度實驗所用的傾斜檯，由上面滾球至下面，由於加速度的原理，可使檯面上間距愈來愈大的鐘在等時間內鳴響。左邊是用細線繫綁的小球，可用來觀察彈性體碰撞時所產生情況的實驗。中央是螺旋形滾球，前方是「慣性的實驗裝置」。後上方的壁畫（複製品）中描繪著伽利略當眾作實驗的情景。

158 布雷根斯的透鏡 直徑四十五公分，焦距一百五十八公分的對物透鏡及小型的聚光透鏡，焦點處還附有一個鐵製小碟，是德勒斯登（Dresden）的布雷根斯在一六九〇年製作的。一六九四年到一七一〇年之間，用於化學的燃燒實驗。相傳後來英國的戴維（Humphry Davy, 1778-1829）、法拉第（Michael Faraday, 1791-1867）等人曾經用來研究鑽石。

159 顯示離心力的裝置 藉著轉動圓盤上的把手帶動滑輪，使放在中央的容器開始旋轉；隨著旋轉速度的加快，容器內的液體會因離心力而上升布滿容器內壁。

此外，右邊另一個檯子上的金屬球，當旋轉速度變快時，也會因離心力的作用而向外傾斜。十八世紀時所製作，高一百八十六公分。

十六世紀前半葉，哥白尼(Nicolaus Copernicus, 1473~1543)首倡「宇宙具有以太陽為中心的美麗數學性構造」，而對托勒密(Ptolemaios, 約二世紀)的「天動說」(geocentricism)產生一大震撼。一六〇九年，伽利略利用世界上第一架望遠鏡觀察天空時，所發現的宇宙天象正是哥白尼所主張的世界，因此，天文學便一躍成為當時最熱門的科學。展示的天體儀與地球儀，不但讓我們瞭解由中世紀到文藝復興時期的時代潮流，同時也令我們想起伽利略說過的一句名言：「地球總是不斷在運轉」。翡冷翠科學博物館藏。

天體儀 展示室

159



159・160 地球儀與天體儀 圖159是布勞在一六四〇年製作的地球儀，直徑六十八公分。當時的歐洲人對美洲大陸已經有相當的認識，繞經印度洋的東方航路也非常發達。

圖160是一六九三年柯羅尼里(Marco Vincenzo Coronelli, 1650~1718)神父製造的天體儀，各星座以圖畫表示。當時正當由古天文學時代向新天文學時代邁進的時期，已經開始有佛萊姆斯

提德(John Flamsteed, 1646~1719)等人繪製的正確星圖出現；但是，圖中這個天體儀卻仍殘留著濃厚的古天文時代氣息。



160

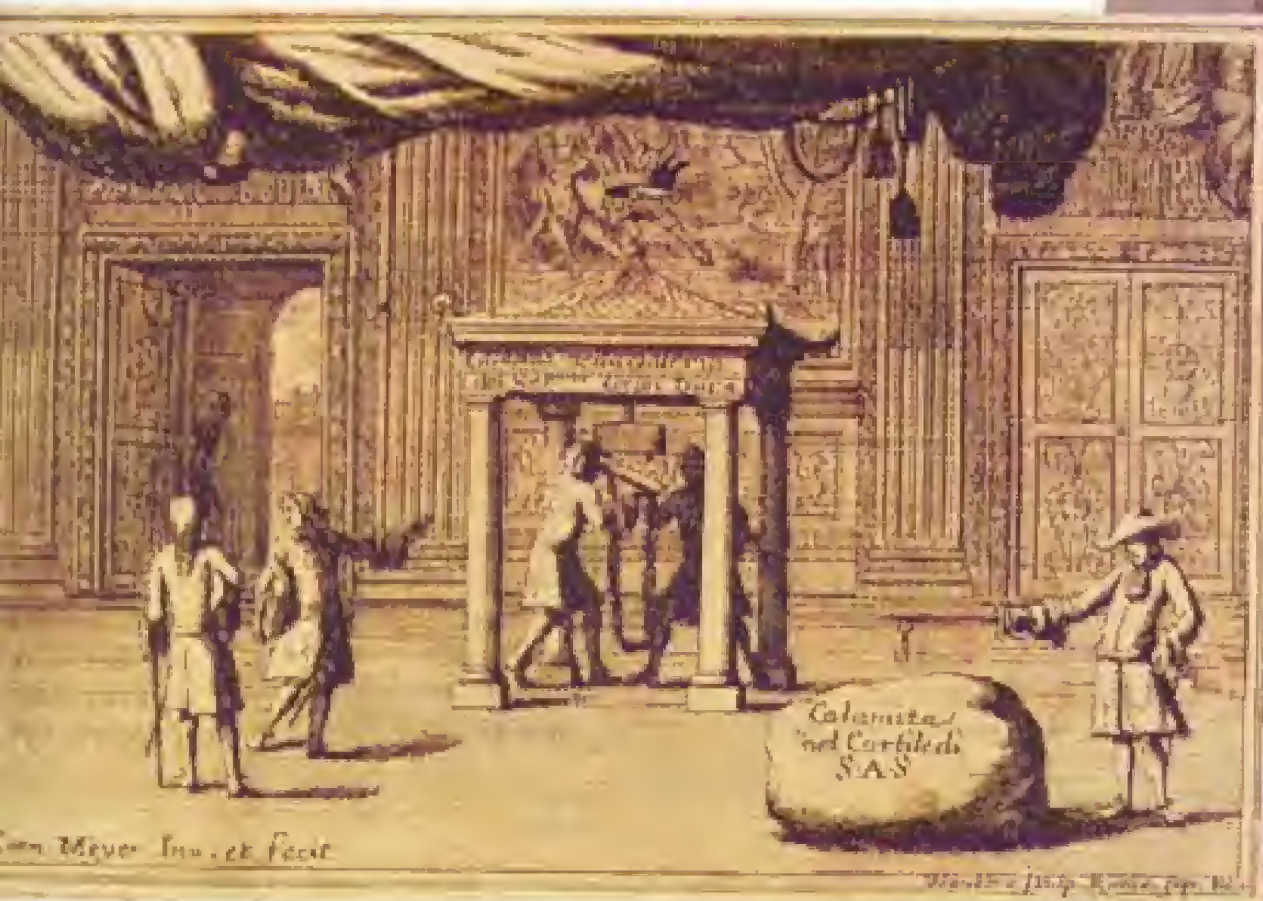


161 天體儀和地球儀的陳列室 擺置在中央的是高三・七公尺、直徑二・七公尺的巨型天體儀；周圍則有許多各種造形的天體儀和地球儀。這個天體儀是一五三三年由波拉曼契所製作的，中央有小型地球，四周環繞著七條可動的行星軌道，具有黃道的星座軌道以及附有子午線的軌道。相傳是應麥第奇家的費迪南一世（Ferdinand I de' Medici, 2-1609）之要求所製造的。



163 伏特的電堆 一八〇〇年，伏特反覆將銅板、鋅板，浸過食鹽的法國紙組疊成數十層，並使最上面的銅板和最下面的鋅板相連結，就可得到強大的電流。這種裝置稱為電堆（Pila），早期電學實驗或電報機的電力來源。達文西科學博物館藏。

162、164 弱冷翠的電磁鐵 弱冷翠宮廷內的大電磁鐵。十九世紀時，電磁鐵還是非常昂貴的物品，一般人不容易購得。這塊電磁鐵因遭遇過火災，因此以廉價購入，性能相當優良，頗獲好評。圖164是描繪當時的人們利用這塊磁鐵作實驗的情景。弱冷翠科學博物館藏。



電池的發明與伏特

在電學的發展過程中，義大利的貢獻最多也最大。一七八〇年，解剖學者賈法尼（Luigi Galvani, 1737~1798）發現了「動物電流」；一八〇〇年，同為義大利人的伏特伯爵（Count Alessandro Volta, 1745~1827），以不同類金屬的接觸是動物電流成因的想法，而發明了電池。伏特電池的誕生成為電流現象研究的強有力興奮劑，最後終於發展成為電磁學這個範圍廣泛的學科。後來由於發現電線中的電流會使磁針偏向，以及成功地發明了靠電力產生連續性機械運動的方法，才得以建立今日的電化世紀。

162



165 電學實驗展示室 蒐集古典的電學實驗裝置的展示室。中央的磨擦起電機是在蘇冷科學博物館的工作室裡復原。製作完成的，是個磨擦大玻璃板就可產生靜電的裝置。後方展示著格里克（Otto von Guericke, 1602 - 1686）式的硫黃球磨擦起電機，以及各種型式的靜電起電機。展示中的起電裝置，幾乎都可以實際作實驗。



166 在拿破崙面前作實驗的伏特及實驗器具 伏特因發明了電池而蜚聲國際。法國的拿破崙對電池很感興趣，因此在一八〇一年特別召見伏特，要他作電的實驗，並頒贈榮譽勳章（Légion d'Honneur）以及授予伯爵爵位。

圖167中從右起分別是蓄電池、起電盤和二個驗電器，都是伏特作實驗所用的器具。達文西科學博物館藏。





169

168

馬可尼的 電報機世界

168 • 169 馬可尼的展示櫥圖168是以一八九四年最初的無線電實驗所用拋物線型反射鏡為中心的陳列櫥。圖169是以「卡爾洛·阿貝爾特號」進行海上通信實驗時所用電磁型檢波器為中心的陳列櫥。

170 • 171 接收裝置與發報裝置 圖170就是在圖169左上角的接收裝置。這種裝置也稱檢波器 (coherer)，由法國的布蘭里 (Edouard Branly, 1844~1940) 所發明，在礦石檢波器問世之前，一直被當作無線電檢波器使用。圖171是在圖168右上方的發報裝置，稱為「火花間隙型」裝置，附有一面拋物線型反射鏡。

172 馬可尼使用的電報機組 由使用凝結體型的接收機和惠斯登 (Charles Wheatstone, 1802~1875) 發明的自動印字裝置組成。布蘭里檢波器的檢波作用，是由裏面所填充的鎳粉的連鎖作用產生的。

171



170



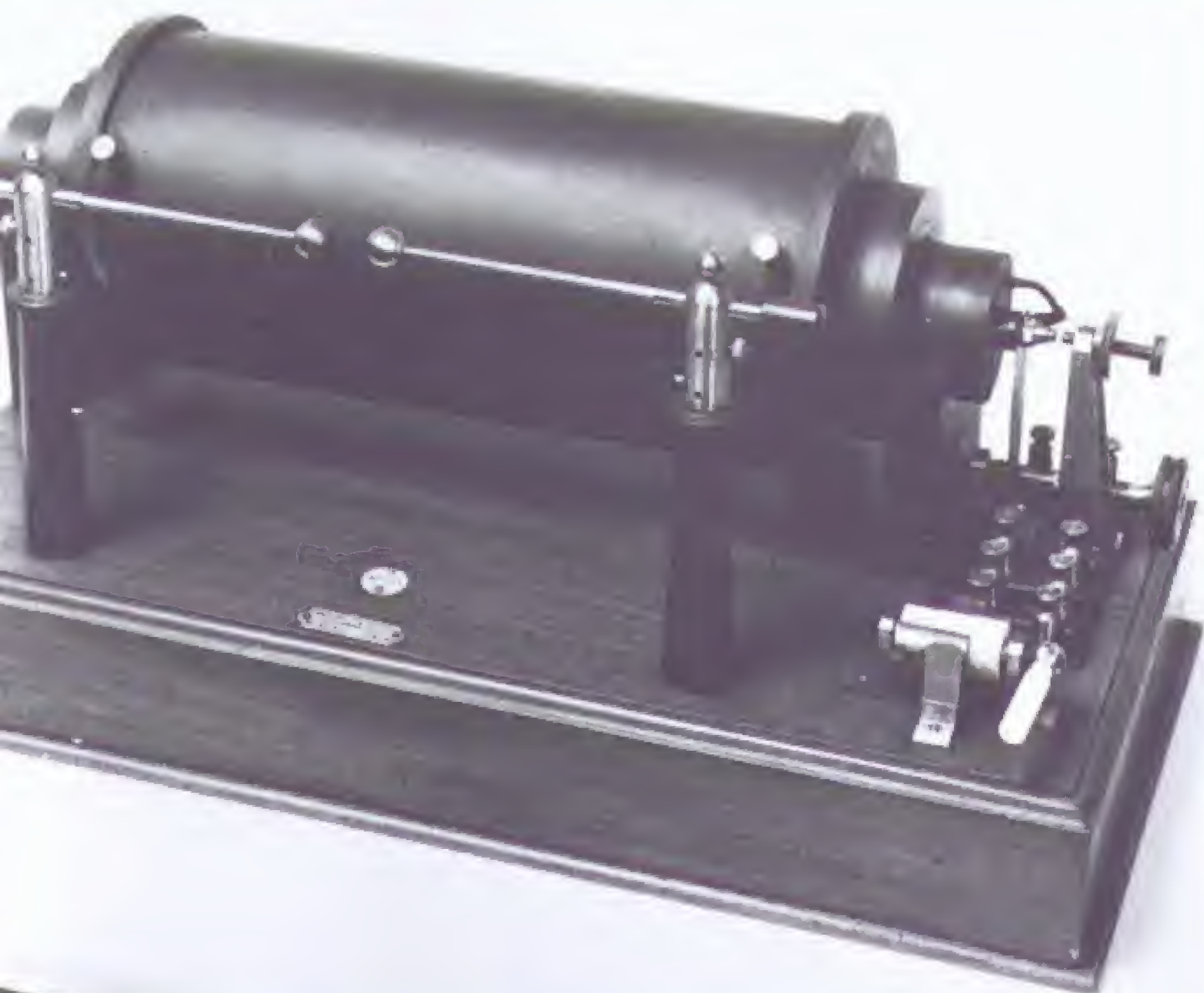
172



172

義大利所引以為傲、居功厥偉的無線電報發明者馬可尼 (Guglielmo Marconi, 1874~1937)。一八七四年時出生於波隆那。當時，德國的赫爾茲 (Heinrich Rudolf Hertz, 1857~1894) 已經證實了電磁波的存在，馬可尼將之利用於通訊方面，於一八九五年九月實驗成功，翌年得到有關無線電報方面的

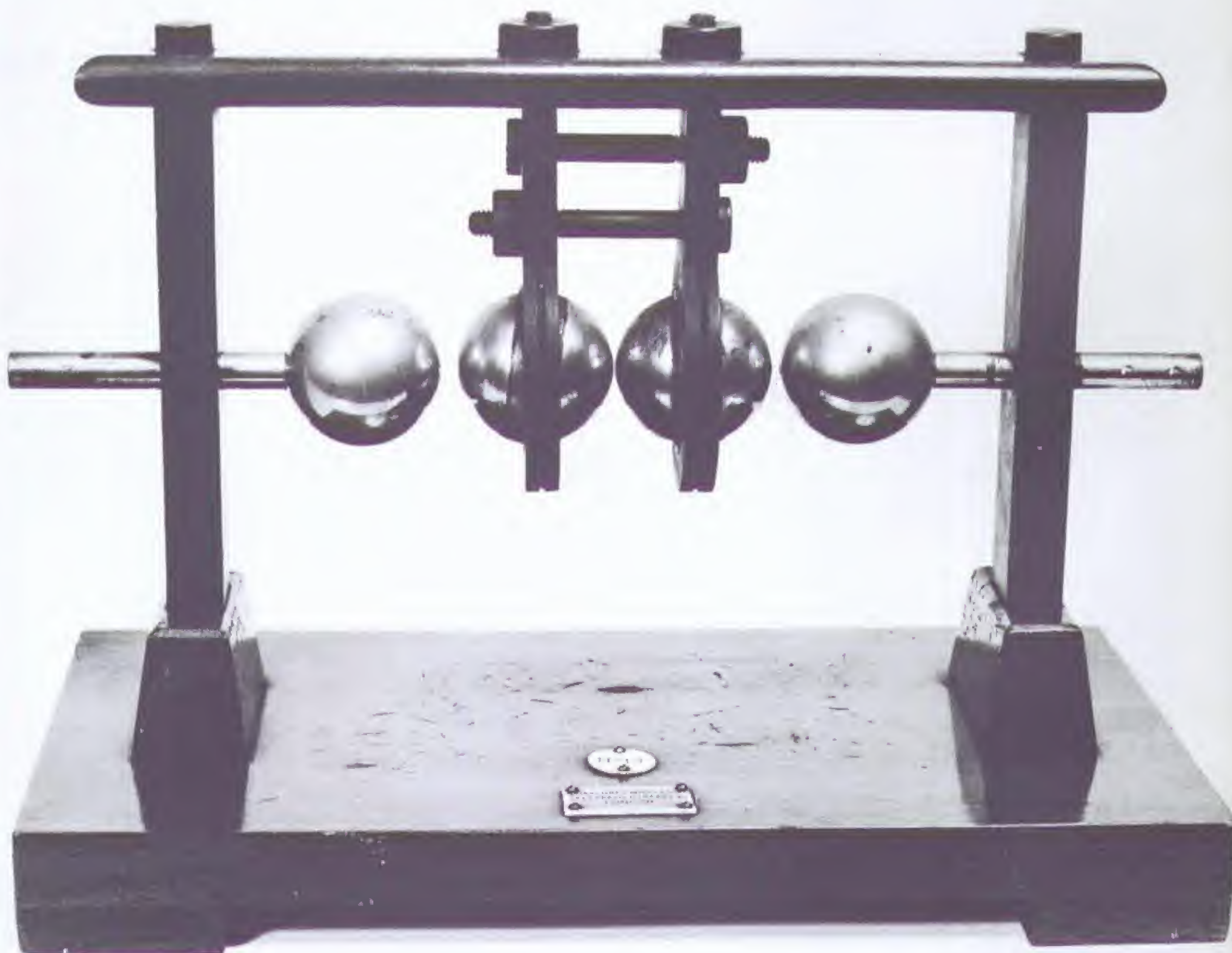
英國專利，並且在倫敦作了一次成功的公開實驗。一八九七年在倫敦設立馬可尼無線電報公司，實現了橫越多佛海峽的英法間通訊；一九〇一年十二月十二日，又成功地完成了橫越大西洋的通訊；因此在一九〇九年獲得諾貝爾物理學獎。這裡所介紹的各項裝置，都收藏於達文西科學博物館。



173 電鍵 馬可尼的無線電報中所使用的發報用電鍵。經由接點的斷斷續續而送出電訊的裝置，早在有線通訊時代就已經大致完成了。

174 感應圈 傳送電訊用的感應圈，會產生高電壓；右下方的火花間隙中，藉產生火花而發出電波，只要增加或降低火花間隙，電波也隨之改變強弱。

175 發報機用火花間隙 共有三處火花間隙，變化間距而產生火花，因此得以發出無線電波的裝置。





170・178 馬可尼展示室以及他正在船上作實驗的照片。圖178是馬可尼展示室，正面前方是他的石膏半身像，正面後方是一九〇一年完成橫跨大西洋通訊時，所使用的帆船「愛普特拉號」(Elettra)內的通訊裝置。為了保護這套通訊裝置不受第二次世界大戰戰火的摧殘，一九四三年由的港(C. Lee)的M・皮可第教授予以分解後保管。圖176是橫跨大西洋通訊成功的馬可尼在交換電訊的光景。當時所用帆船「愛普特拉號」是以他的愛女名字為名。



義大利科學的光榮與沒落

文藝復興式自由城市所孕育的精神

動盪不安的義大利

新精神的發揚

發現新大陸以前，以地中海為中心的歐亞世界有各種文化的形成和發展。突出在地中海中的長靴形義大利半島，由於地理位置使然，在世界史上扮演了極重要的角色。羅馬人曾經征服了廣大的地域，建立了光榮的羅馬時代；經過了漫長的中世紀以後，在發揚新思想、新精神之下而使藝術、科學綻放出燦爛花朵的，也同樣是義大利人。

文藝復興時期，人類從古代的迷信和形式主義的束縛中解脫，在由人類純真的內心所發出的自由精神的支持下，創造了輝煌的藝術以及智慧的文明。尤其在新科學思想的發展上，對現代也提供了決定性的影響力與貢獻。這些文明與科學思想的開端，也都是由義大利先驅所造成的。

後來在歷史的變遷中，「義大利」這個角色的重要性逐漸減少，也由於歷史重心轉移至法國及英國，義大利在文化中的地位自然每下愈況；雖然如此，在科學的發展過程中，義大利人的貢獻仍是有目共睹、無法否定的。諸如遍歷中亞以及中國而喚起歐洲人對東方的興趣的馬可波羅(Marco Polo, 1254~1324)，向西航行橫

越大西洋而發現新大陸的哥倫布(圖182)，啓示人類可經由經驗而對廣泛的萬事萬物發生興趣，並且遺留下許多藝術作品和科學性創見的達文西，排除權威、以實驗方法發現自然法則而建立了現代科學精神的伽利略，發現動物電流而奠定了新電學基礎的賈法尼和伏特，成功地完成了無線電訊實用化的馬可尼等等，他們的偉大功

績均對現代有很深遠的影響。

但是，隨著義大利在文化方面地位的沒落，義大利人對科學界的貢獻也跟著減少。不過，從上述幾位科學界偉人的事跡中，仍然不難看出義大利在各個時代所扮演的角色。

哥倫布發 一四九二年，翡冷翠的統治者羅倫佐·麥第現新大陸 奇去世；就在這一年八月三日，義大利人哥倫布得到西班牙王費迪南二世(Ferdinand II of Aragon, 1452~1516)和伊薩伯拉(Isabella of Castile, 1451~1504)伉儷的資助，率三艘小船及一百二十位船員開始向西航行，橫越大西洋；十月十二日發現了一座小島(巴哈馬Bahama群島的一部分)並且登陸，這就



179 發電的實驗 翡冷翠科學博物館的展示品，可以實際作發電的實驗。

是新大陸發現的開端。

麥第奇的逝世和新大陸的發現，這兩件義大利歷史上的重大事件都發生在一四九二年間。

當時達文西已經四十一歲，從翡冷翠移居米蘭，在魯多維克·史佛薩的庇護下從事藝術的創作，因而獲得藝術家的聲譽。另一方面他也研究鳥的飛翔，開始設計

各種飛行機具、執筆寫作「繪畫論」，以及研究水力學、光學、哲學等；這一段時期，可說是達文西一生當中最充實的時期。當時，達文西旅居過、後來並且成為他的活躍舞台的義大利各城市，也正處於經濟富裕、學術鼎盛、藝術輝煌的時期，雖然在政治上出現不安定的狀態，但是，大致上還是個發展平衡而安定的時期。



180 托勒密的世界圖 古代最合理的世界圖。原圖已不存在，現在所見的都是十五世紀以後的臨摹作品。



181-a



181-b

181 十字軍東征 b 是耶路撒冷 (Jerusalem) 總攻擊圖。a 是十字軍回國。因為十字軍東征，使得耶路撒冷從此孤立，在回教世界之中。

十一世紀以後的義大利，因為教皇和皇帝之間的權力鬥爭不斷，結果造成了城邦國家勢力的增強，尤其是倫巴底各城市的政治力量更是迅速擴大。十字軍東征 (The Crusade, 1095-1291, 圖181) 以後，與東方的貿易益趨頻繁，這些城市的重要性也隨之增大。特別是熱那亞 (Genoa) 和威尼斯等的義大利北部、中部的城市，由於取代了拜占庭帝國原有的地中海控制權，並且一手包攬了十字軍的輸送、補給工作，因此由貿易所獲得的利益，為這些城市帶來了繁榮。當時擁有強大勢力的新興日耳曼民族，也許是因為以內陸文化為基礎，所以對地中海的興趣不大，這對義大利人而言倒是一件幸運的事。

城邦國家的繁榮 十一世紀時，諾曼騎士團自法國諾曼第 (Normandy) 南下到達義大利的南部，占領拿波里和西西里 (Sicilia)；接著來自北方的日耳曼皇帝亨利六世 (Henry VI, 1165-1197，在位1169-1197) 侵入義大利；十三世紀時西班牙、法國又相繼統治義大利南部……，使得義大利國內的政治四分五裂；但是在另一方面，各城市在貴族的統轄之下，無論是經濟或文化卻又都成為西歐最先進的地區。

誠如歷史上將中世紀喻為「戰爭與瘟疫的時代」一般，自一二三七年開始，英法兩國發生了「百年戰爭」(Hundred Years' War, 1337-1453)；同一時期，也就是在二三四七年開始的五十年間，歐洲人口的三分之一死於瘟疫。奇蹟般的，這一場瘟疫卻沒有波及義大利。

義大利各城市就在上述幾種幸運條件下繁榮，不過這和天平的秤桿一樣，只不過是暫時的穩定而已。

羅倫佐·麥第奇去世第二年的一四九四年，法王查理八世 (Charles VIII, 1470-1498，在位1483-1498) 為奪取拿波里王位而進攻義大利，於是與羅馬教皇、日耳曼、西班牙聯盟的威尼斯和米蘭等城市均起而抵抗。至此，義大利的安定局面便完全破壞了。

由熱那亞的哥倫布接受西班牙國王的援助才得以發現新大陸的事實，也可看出義大利各城市勢力逐漸沒落的趨勢，而且人們的注意力也由地中海轉移到大西洋。從此以後，歐洲人的興趣集中在來自新大陸的消息和物



182·183 發現新大陸 圖182是哥倫布像。圖183是十六世紀末描繪哥倫布登陸美洲情景的版畫。



184 威尼斯的月眉形扁舟(gondola)競賽 連婦女也參加競技。



地球半徑的計算 摘自記載著簡算方法的達文西手稿。歐幾里得的「幾何學原理」譯本



東方的刺激

義大利是歐洲對東方貿易的門戶。歐洲的文物經由義大利各城市流傳到東方，而拜

學術的重鎮——義大利

產，人類歷史上的新時代於焉開始。天才達文西，就是生長在這種動盪不安的時代裡。

古庭帝國、中國、阿拉伯等東方的文化和技術，也是先傳入義大利，然後再擴散到歐洲各國。下面我們就來看看理性精神的擴散和技術傳播這兩方面的發展現象。

羅馬時代結束以後，希臘的古典傳統並沒有傳進歐洲，而是由阿拉伯人所承繼。在回教世界中，自亞里斯多德學說到許多古典學說與作品，都被翻譯成阿拉伯文；再加上阿拉伯本身原已高度發達的數學、天文學、醫學、化學等學術，得以享有極高的知識水準。歐洲與回教世界的交接點——君士坦丁堡(Constantinople)，聚集了許多歐洲的東方學者，努力地吸收回教世界的先進文化；從十二世紀前後開始，西班牙、以威尼斯和比薩為中心的義大利北部、以西西里為中心的義大利南部等地，如火如荼地進行阿拉伯文獻的翻譯工作。

經過一段時間的努力，在十二世紀中，歐幾里得(Euclid, c.300B.C.)的「幾何學原理」(Elements)、托勒密的「天體」(Almagest)、阿基米德(Archimedes, 287?-212B.C.)和亞里斯多德等人的著作，相繼從阿拉伯文或希臘文被翻譯成拉丁文，甚至如阿拉伯的富哇利茲米(al-Khwārizmī, 780?-847)的「代數學」和艾海遜(Alhazen, 965-1039)的「光學」(Treatise of Optics)等，也經由翻譯而流傳進入西歐。

不但在學術方面，來自東方的刺激也波及了技術和工業界，起源於中國的造紙術和印刷術，在十二世紀時，首先促使西班牙和西西里發展造紙業；到了一四〇〇年前後，威尼斯的紙牌和聖畫印刷已經相當流行了。其他例如花緞布(damask)、軟棉布(muslin)以及紡紗、織布、陶器、玻璃以及各種金屬精細工藝等各方面工業也都發展出新的技術。

工匠階級抬頭

經濟繁榮的結果，貿易商品的需要量大增，使得製造業的工作機會增加了，地位也隨之提高。他們再也不是中世紀以前隸屬富豪的奴隸，而變成了自由人；為了提高技藝水準及保障自己權利，甚至組織起工會，大大地提高了社會地位。尤其是畫家、雕刻家和建築師等，為了滿足富裕貴族的需求，盡量發揮自己的才能和創造力，獲得了社會的尊敬。如此，從工匠的階層裡，造就出了藝術家，並且還普遍地打入知識分子階層之中；學者和工匠之間的密切關係，

也是文藝復興的特徵之一。

傳說達文西在維羅吉歐工作房見習時，深受托斯卡尼里(Paolo dal Pozzo Toscanelli, 1397-1482)的影響。托斯卡尼里是位醫生、哲學家、天文學家和地理學家，可說是文藝復興期的萬能天才；他的「向西航行必能到達印度」的想法，對哥倫布的影響很大。雖然達文西是否曾真正遇到過托斯卡尼里已無從考證，但是，達文西對他的天體解說、宇宙構造以及觀測器具，確實抱有極大的興趣。

此外，達文西也頗受阿爾貝提(Leone Battista Alberti, 1404-1472)的影響。阿爾貝提著有「繪畫論」和「建築論」等書，並將透視畫法理論化，也是當時最有學養的人士之一。達文西就是從他那裡學得了建築、繪畫的理論，及認識了遠近法、數學和解剖學等。

後來，達文西又因為替當代數一數二的數學家帕喬里繪製書中插圖，更進一步地體認到數學的重要性。

將工匠的技能和科學家的學養融滙於一身，達文西因此成為文藝復興時期最偉大的「科學技術者」。

但是誠如我們在前面已敘述過的，達文西一生中最感充實的時期，正是義大利開始沒落的時候。「最後的晚餐」完成的第二年——一四九九年，米蘭被法王路易十一(Louis XI, 1462-1515，在位1498-1515)占領；當法國總督托爾布爾奇歐和波吉亞一起進入米蘭時，達文西離開了米蘭。

新統治者面貌

法國入侵以後，義大利成為法國和西班牙抗爭的舞台，各個城邦國家的分裂更趨激烈；雖然如此，由於商業活動興盛而牟獲巨利的城市，還暫時保持著繁榮。城市的統治者再也不是世襲的貴族，代之而起的是新興的商人、銀行家和職業軍人，並且已經不再理會教會的權威。封建制度下的階級劃分，在義大利消失殆盡，傳統習俗和教會法規也不再具有約束力，尊重自由生活的思想逐漸抬頭。

義大利各城市中，特別在帕多瓦或比薩的大學裡，在講授亞里斯多德學說時添加新的詮釋；對阿基米德、歐幾里得、托勒密、蓋倫努斯(Claudius Galenus, 131-201)等希臘、羅馬哲人的著作與學說，也以實證的、更科學的方式講授(圖190)。為追求這種革新的成果，

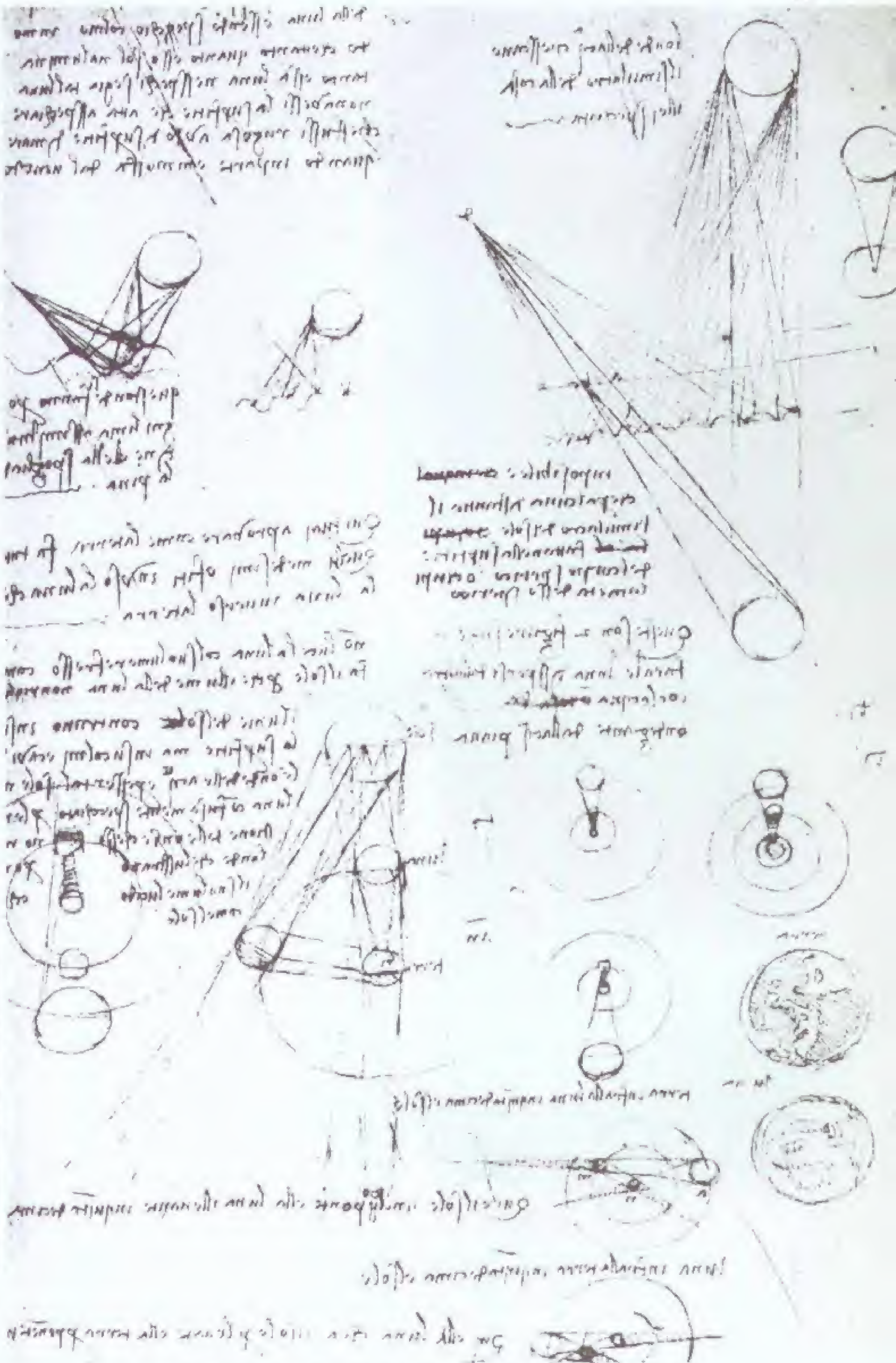
使「音響」科學化的達文西

達文西對「聲音」也有極大的興趣，進行過許多實驗。從聲音的發生開始，到振動和共鳴振動，振動如何傳達到周圍的空氣、液體或固體中，如何決定聲音的高低、強弱及音色等問題，甚至於音波的反射和折射、回聲現象、音速、音源與耳朵的距離和音量減衰的關係等，達文西研究涉獵的角度非常廣泛。可以說達文西對這些研究，除了以自然科學家和物理科學家的興趣之外，還加上一份音樂家的關心與興趣。由於這些研究分屬今日音響學的各種獨立範圍，所以在此不再贅言。達文西直接對音樂有關的工作，今日的我們能具體把握並且息息相關的，應是他在樂器功能的擴大以及自動化的構想。這些構想可以從他遺留在手稿中的草圖以及附註的說明裏得到具體的認識。

對這方面極有造詣的研究者溫達尼茲，曾對達文西在樂器方面的構想下過評論：「他傑出的構想並不只單純想要將魔術般的技藝公諸於世，而是為了實現某種基本目的所作的有系統努力」，又說：「達文西的目的，最重要的是……幾個特定樂器的自動化、採用新型鍵盤使演奏法更趨簡易、提高演奏速度(例如使大鼓也能捶擊出旋律)、擴大音域、以樂器上附裝無限弓來克服弦樂器音量急速減弱的缺點、為使音樂更出色，讓比較單純的樂器奏出複雜音樂(polyphony)或廣音域的「順序音」、以鍵盤的操作使由弓演奏出來的弦音帶有複調樂曲的效果。」(戶口幸榮)



188 哥白尼 參悟出天動說的錯誤，並花費三十年時間完成太陽系理論。



189 中世紀義大利的大學景象 早期的教授由學生組織聘請，設備也十分簡陋，後來有了許多改善。教室中打瞌睡的情形卻古今無異。



187 關於月球及其運動的研究（手稿） 達文西首先對由地球反射到月球的光線提出正確的說明。他似乎並不相信太陽中心說，但是却承認地球自轉的事實。

許多優秀的學生由歐洲各地聚集而來。

哥白尼與地動說

後來因地動說而給予古代思想體系極大打擊的哥白尼，也是帕多瓦大學的學生；曾以「地球不斷在運轉」主張支持地動說的伽利略，卻是出身於比薩大學。

一四七三年，哥白尼（圖188）出生於波蘭的土倫（Torun），先在波隆那修習天文學，又在帕多瓦大學攻讀醫科課程，一生中的大部分時間都在聖母堡（Frauenburg）渡過，同時將學生心血完全投注於天文學研究。在他去世的一五四三年，他的見解被整理成爲「天體之運行」。這種學說認爲宇宙天體以太陽爲中心，並且假定地球一直在旋轉，如此才可解釋各天體的運動。哥白尼這種「地球只不過是宇宙天體的一部分」的想法，不當向在此之前有關天體構造方面的亞里斯多德學說，以及基督教教義提出了正面的反抗。由於這種革命性的思想遭遇到舊有權威的頑強抵抗，也爲布魯諾（Giordano Bruno, 1548-1600）和伽利略帶來悲慘的命運。

伽利略在一五六四年米開朗基羅去世當年出生於比薩。與達文西並駕齊驅，並創造了許多藝術傑作的米開朗基羅的死和伽利略的誕生，似乎也象徵著義大利的文

化從藝術傾向科學的蛻變。

宗教審判和黑暗時代

透過實驗瞭解

伽利略在比薩大學學習醫期間，從掛在比薩大教堂內枝狀吊燈的搖幌而發現了鐘擺的等時性。爲了測定鐘擺的週期，他曾利用自己的脈搏和滴漏來計算；後來又繼續研究利用氣體膨脹原理的溫度計和水力學天平，總之，他是個對自然現象的測定具有強烈興趣的人。由於他的不斷實驗，終於開啓了在他一生中最重要的事跡之一——自由落體的研究。

他研究落體時，爲了調節自由落體的速度而想到要利用傾斜斜檯。在滾落球體時，只要改變傾斜斜檯的傾斜度就可以隨心所欲地調節球體滾落的速度。經過這些實驗之後，他終於發現：落體愈接近盡頭處速度愈快，同時加速度的比率與時間有關，卻與重量無關（圖187）。這件事實與當時人們所深信的亞里斯多德學說完全背道而馳。爲了使大眾能理解這項結果，相傳伽利略曾在比薩斜塔（圖185）公開舉行讓二個大小不同的球同時落下的實驗。

這次的實驗也許只是傳說而已，但是伽利略卻因落體的實驗而發現了真理；後來他更進一步建立了包含彈道研究和材料強度等方面的力學體系。

不久以後，他轉移到帕多瓦大學任教；據說就是在這段期間開始經常與著名的天文學家刻卜勒（Johann Kepler, 1571-1630，圖191）通信。刻卜勒相信哥白尼的學說，因此根據丹麥天文學家第谷·布拉赫（Tycho Brahe, 1546-1601）花費多年心血所得的正確天體觀測紀錄，努力從事於宇宙體系架構的研究。皇天不負苦心人，最後他終於將「行星的軌道是幾個以太陽爲中心的橢圓」的學說收集於「刻卜勒第一法則」中；行星的運動則歸納於「第二法則」中。

製作望遠鏡

從與刻卜勒的通信中，伽利略開始相信哥白尼的宇宙體系；一六〇九年，當獲知荷蘭製造出可將遠處的東西看成近在眼前的望遠鏡時，伽

利略便開始研究光線通過透鏡時的折射情形，終於完成了望遠鏡（圖185）。這架望遠鏡約有三十二倍的倍率，伽利略利用它觀察月球表面，留下了「月球表面盡是山谷」的紀錄，接著是觀察到太陽的黑點。此外，他也在觀測木星時發現到木星有四個衛星的事實。這些紀錄都在一六一〇年發行、題名爲「星際報告」的論文內公諸於世。

這些天文觀測的結果推翻了保守者所相信的「地球是宇宙天體的中心」的學說。當然，崇高的讚揚必定也同時帶來嚴苛的非難，這也是後來伽利略接受宗教審判的原因。

布魯諾判處火刑

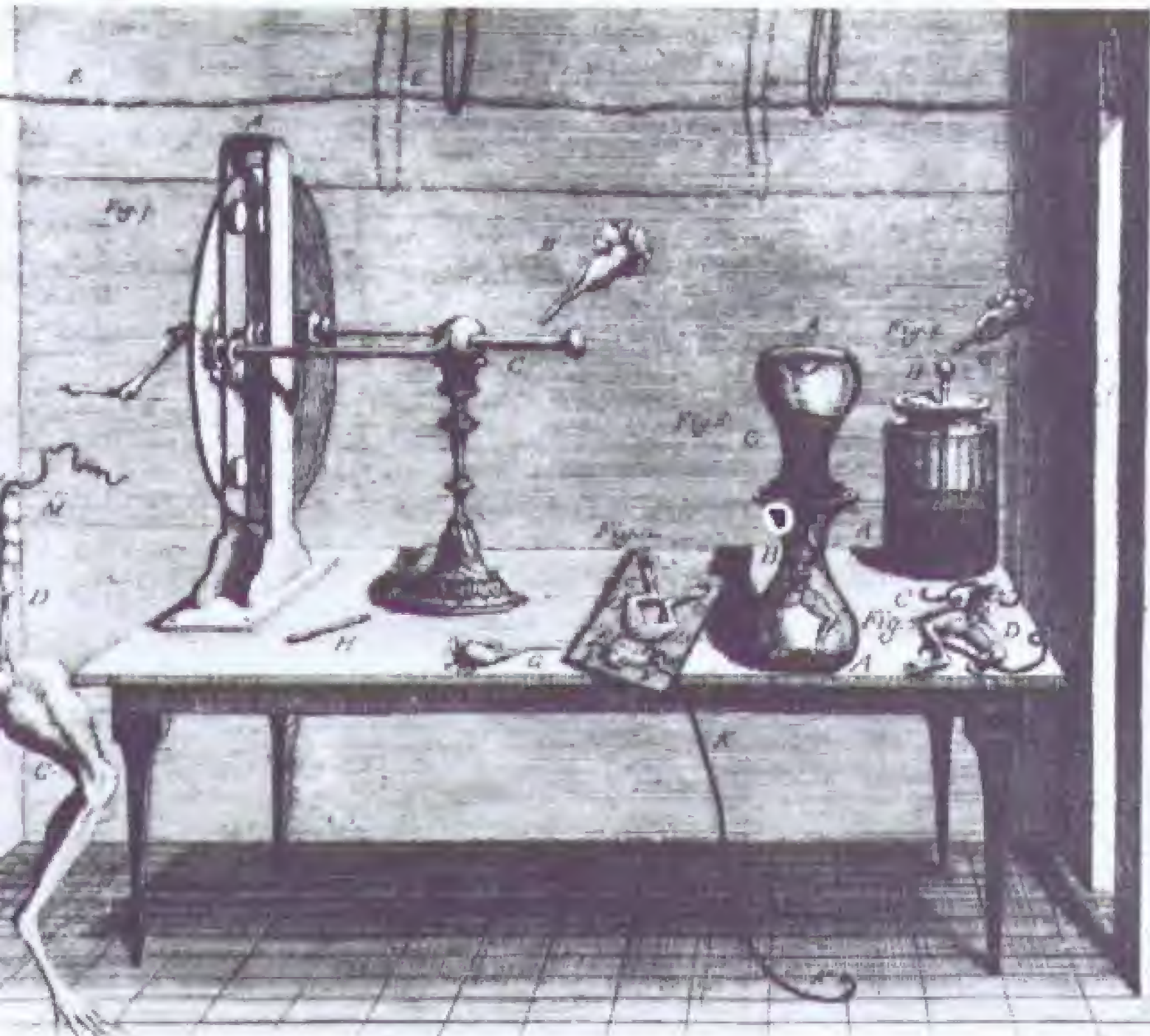
比伽利略更早提倡地動說，最後接受宗教審判而被處火刑的是布魯諾。一五四八年出生於拿坡里近郊的布魯諾，本是道明教派（Dominicans）的修士，由於主張宇宙是無限大，除地球以外還有人類生存的其他星球，並且傳播庫薩的尼古拉斯（Nicholas of Cusa, 1401-1464）和哥白尼的地動說，因而受到許多人的歡迎。不但在科學的領域，甚至對基督教教義的問題，布魯諾也發表了革新的學說，因此被教會放逐，不久又被捕、接受宗教審判。他在被捕以後仍堅持自己的主張，因而經過七年的囚禁以後，一六〇〇年終於在羅馬被判處火刑。

當時，不服教會的權威、以自由風氣自誇的義大利各城市已經漸漸衰微，只有大學還保持這種自由的風氣。另一方面，以馬丁路德（Martin Luther, 1483-1546）和喀爾文（John Calvin, 1509-1564）爲首的宗教改革已經開始了。所謂的宗教改革，包括了純粹的改革宗教、對羅馬教皇窮奢極侈的反對，以及由文藝復興運動所帶來的政治思想和社會思想的發展等三個主流。宗教改革運動始自德國與法國，後來再影響到北歐諸國，在整個歐洲引起了軒然大波。但是，在西班牙專制統治下的義大利，新教徒的勢力根本無法進入，以耶穌會爲中心的反宗教改革運動反而勢力很大，利用嚴酷的宗教審判來壓制「異端」。

布魯諾就是這種情勢之下的犧牲者。伽利略獲悉布魯諾的遭遇後，言行非常謹慎，但是最後仍被保守主義者強迫放棄自己的學說。



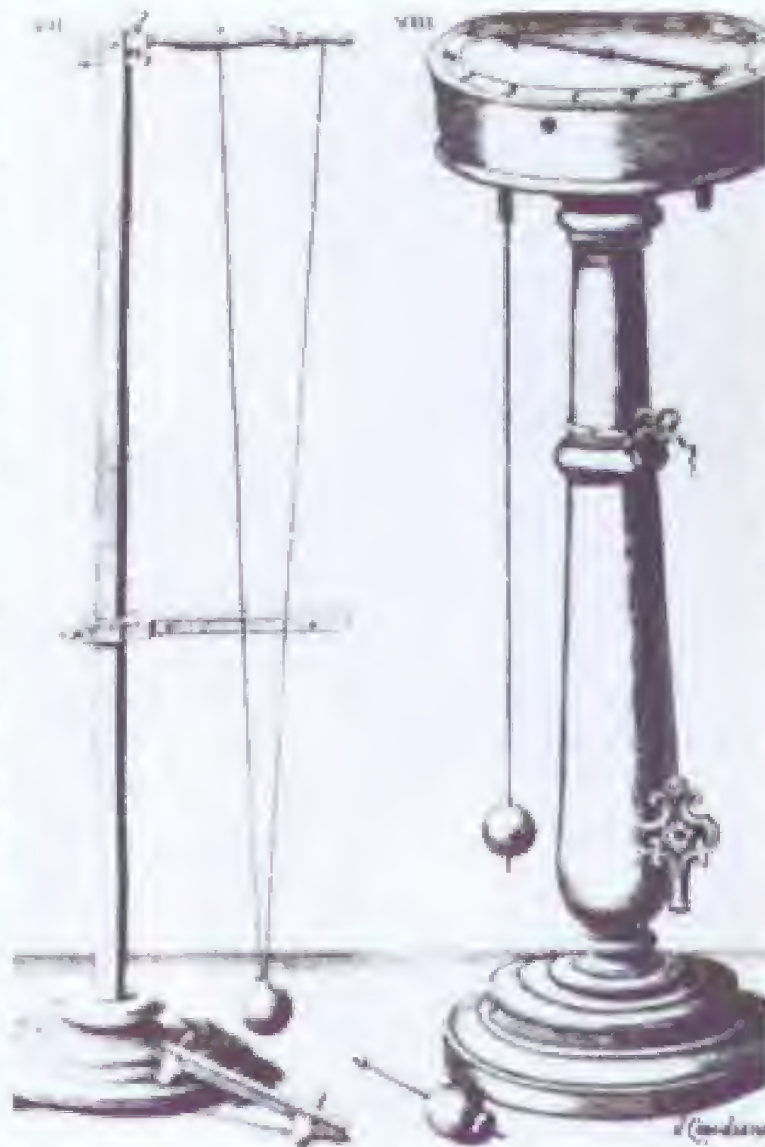
191 刻卜勒 發現了「刻卜勒三法則」



「天文對話」的扉頁插圖 闡明地動說的伽利略著作。一六三二年。
天文學教科書 一五三七年，在威尼士所編輯的。
「關於電力對肌肉運動的影響」 賈法尼著作的初版銅版畫。



195 「奇蒙多學術院所作的自然科學實驗範例」
寒暑表以及溫度計的實驗，一六六七年出版。
196 伏特肖像 義大利科學史上最具有貢獻的研究者之一。



電學上偉大的功績

動物電流的發現

十八世紀科學的發展迅速，使人們對電流現象抱持著濃厚的興趣。德國人

格里克發現旋轉的硫黃球相互摩擦會產生電；當時，硫黃球就是具有能給人強大電擊的裝置；從此以後在富豪人家的客廳裡開始盛行嘗試作各種實驗。後來，捨棄硫黃球不用，改而製作使玻璃球或玻璃板旋轉以生電的起電機；隨著荷蘭人馬森布魯克(Pieter van Musschenbroek, 1692-1761)發明了蓄電用的萊登瓶(Leyden jar)之後，電的實驗甚至在醫院裡被用來替患者治療疾病。

一七八〇年左右，義大利波隆那大學的解剖學教授賈法尼，在青蛙的解剖中發現連接著起電機的解剖刀一接觸到青蛙腳，蛙腳就會痙攣(圖194)。

賈法尼更進一步研究，認為那是因為青蛙體內產生

學術院的崩毀

當時的義大利，成立了好幾個學術院。如一一五六〇年在拿坡里創立賽克雷托爾

姆國立學術院、一六〇三年建立國立林奇學術院(Accademia Nazionale dei Lincei)。林奇學術院在實驗的基礎之下從事研究，並以此為宗旨，伽利略就是該學術院的院士。此外又成立了幾個學會，均以自然科學領域的發現作為吸收會員入會的條件。由此可知伽利略的實驗態度，已經是當時義大利人作學問的基本態度了。

伽利略的學生托里且利就是一六五七年奇蒙多學術院的主要院士。他在伽利略生前最後三年間，擔任該學術院的秘書，由於證明了真空的存在，製作了氣壓計而聞名。該學術院在對科學有相當認識的麥第奇家族支援下，自一六四七年開始經常有科學的實驗與討論的集會。但是該學術院卻在十年後就關閉了，其他的許多學會也因宗教或者政治的理由，先後消聲匿跡。從此以後，不但義大利原有的政治與經濟中心地位轉移到英、法兩國，甚至連文化中心中的地位也難逃轉移他國的命運，義大利在歐洲的優勢地位終於完全喪失了。

電流的緣故，而金屬就是電導體，所以他將之命名為「動物電流」而於一七九一年發表實驗結果。

這項研究轟動了學術界，學者們爭相重覆實驗，最後證實動物體會產生電流的事實。

伏特的電池

同樣是義大利人的伏特，對賈法尼的看法仍有疑問，不利用生物體而改用兩種不同金屬，經過使金屬相接觸的實驗也證實了生電的現象。

一七九九年，他又發現將銀板和錫板（或是銅板和鋅板）相疊，中間夾入一片浸透食鹽水的法蘭絨，將數十組這種組合相疊一起就可得到強大的電流（即電堆，圖163）。

當時歐洲正值拿破崙的征戰如火如荼進行之際，伏特便將研究結果送到英國倫敦的皇家學會（Royal Society of London）。這就是稱為「伏特電堆」的電池（圖163），可源源不斷地取得電源。

伏特的電池可以連續獲得電流，所以有關電線中的電流的研究、電解物質的方法的研究等迅速地發展起來，很快地就建立了「電學」這門科學的新領域。這也就是開創今日電力世紀的開端。

伏特當時早已經在其他的科學領域中有了不小的貢獻，因而博得物理學家的美譽，但是卻由於電池的發明而留下了不朽的名聲。在這個時候，伏特的故鄉科本（Como，圖197）被法軍佔領，不久，拿破崙成為義大利共和國的大總統。拿破崙對伏特的研究甚感興趣，一八〇一年邀請伏特到巴黎，讓他在法蘭西學士院作實驗，並獎賞他的功績（圖166）。

伏特深受法國禮遇，但是賈法尼卻因拒絕為法國效忠而被驅逐出大學，受到失意的打擊猝然去世。

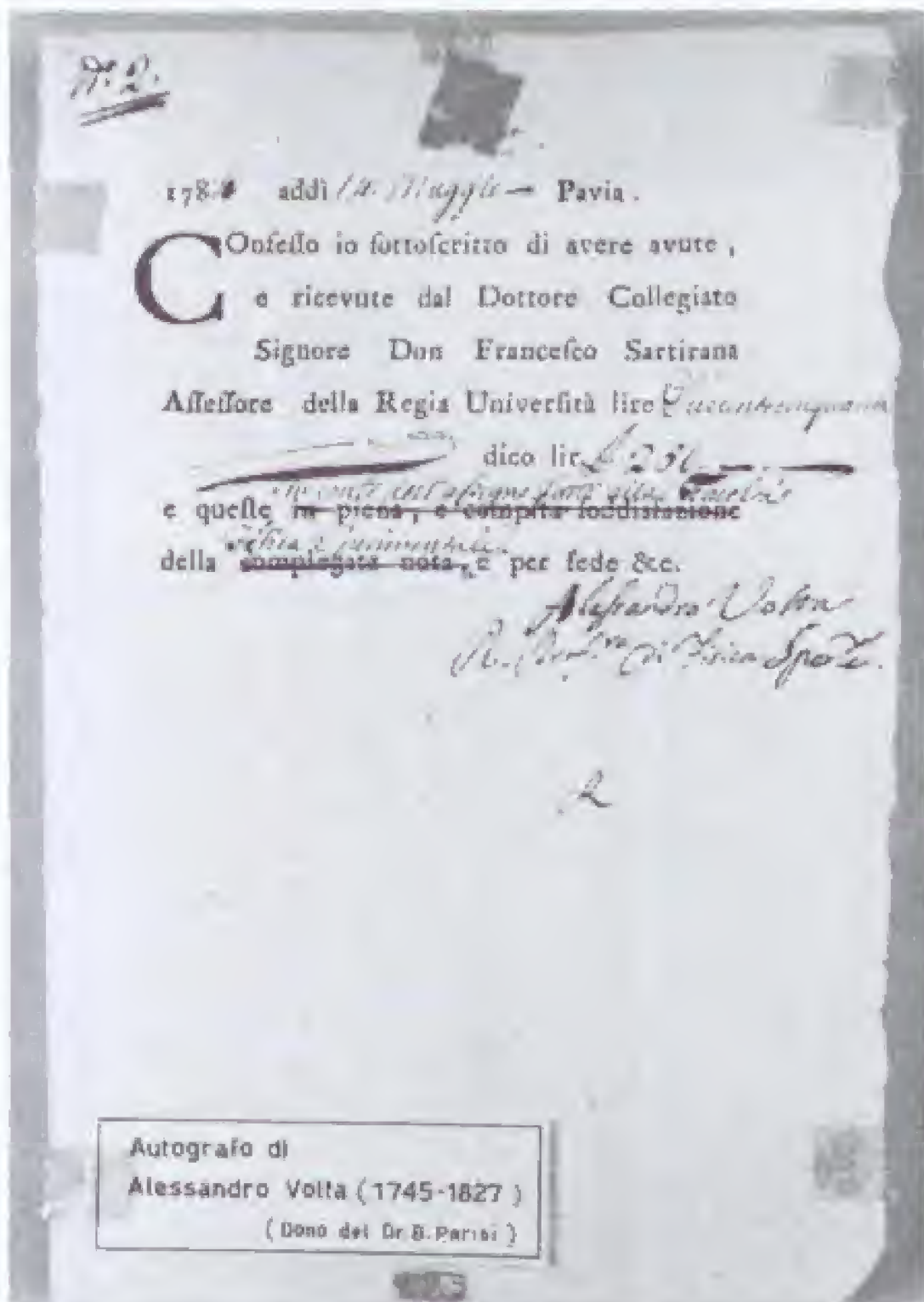
無論是賈法尼或是伏特，由於當時義大利正處在法國的影響極深的時代，因此都是在法國的侵略下從事研究的；從伏特的例子更可知，義大利的科學根本早已被納入法國的科學體系之中了。

統一國家的誕生

十九世紀以後，工業革命的浪潮緊接拿破崙的失勢而波及義大利，自由和獨立的呼聲日漸增高。一八五九年薩丁尼亞王國（Kingdom of Sardinia）接受拿破崙三世援助，與奧地利發生戰爭，並且兼併了義大利中部；此外，加里波的（Giuseppe Garibaldi, 1807-1882）也在「八六〇年控制了



197 伏特紀念館 建在伏特故鄉科本。



198 伏特的手札 展示在達文西科學博物館內的伏特室裡。

義大利南部諸城……，經過一番波折後，一八六一年，才由義大利民族建立了統一的國家——義大利王國。接著又合併威尼斯和羅馬；一八七一年將首都遷至羅馬，至此，義大利完成了真正的統一。

長久在獨立自治的城邦國家以及受他國統治的分裂之後，義大利首次朝著發展成一個現代化國家的目標前進，全國上下同心合力地為新國家的建設而努力。

一八七四年，在波隆那一個富裕的家庭中，馬可尼誕生了。與當時所有的富家子弟一樣，他並未接受正規的學校教育，而在家中跟隨家庭教師學習物理學。

一八九四年，他讀到了當時的熱門話題——赫爾茲發現電磁波的消息，於是興起了以電磁波傳送信號的構想。當時採用的是由感應圈爆火花而產生電磁波，再經一種由裡而填入鏤粉的玻璃管製成的檢波器接受電磁波的方法。馬可尼將這些裝置加以改良後，一八九六年已發展到可在庭院中作實驗的程度，不久又進步成為傳達範圍可達一、六公里的電報機。一八九九年完成橫越多佛海峽的英法間的通訊，一九〇一年完成跨越大西洋，連絡英國與距離達二千七百公里的紐芬蘭間的通訊（圖176）。

無線電報與 俄國的卜波夫（Aleksandr Stepanovich Popov, 1859-1905）早在馬可尼之前就已成功地完成了無線電報的實驗，但是實用化卻由馬可尼完成。從此以後，無線電報使得各大陸之間的連絡益形容易，對國際間的文化交流大有助益。

馬可尼於一九〇九年榮獲諾貝爾物理學獎，於一九二九年由義大利政府頒賜侯爵爵位。

很巧的是電學之父的賈法尼、伏特以及無線電報發明人馬可尼都是義大利人。電池的發明導致馬達和電燈的發明，後來更發展成為龐大的電力事業；無線電報雖只是電學應用的一部門而已，但是檢波器及振盪裝置的改良卻影響到真空管的發明，後來又從半導體的應用進步到各種電子零件的開發，促使「電子工業」成為二十世紀的技術發展中最神速、最具成效的一項。

總而言之，由許多優秀的工匠所承繼下來的義大利傳統，再經過科學界大師的努力而綻放出無比的光彩。雖然有一段期間因為政治以及經濟的衰退而造成科學的衰微，但是，目前的義大利正在努力迎頭趕上，在世界上的科學界中已逐步重新建立下穩固的基礎。

第四室 義大利工匠 的世界

義大利文藝復興時期，創造了光輝燦爛成就的藝術家和科學家，可以說是賴商業城市所孕育的工匠支持而得以生存；雖然這些幕後英雄往往被歷史遺忘，可是像古奇以及費拉加摩等人的工藝傳統，至今卻孳生不息，給予後世相當深遠的影響。下面就讓我們來追尋他們的偉大功績吧。



雷·華斯的打字機——
一八五五年，義大利人拉
維薩(G. Ravizza)所發
明的打字機，命名為「
代筆機」(Cembalo
Scrittore)，以當時的
水準而言，已具有非常
驚人的性能，備有三千
二個打字棒，採用籃式
(basket) 並且附有色
帶。打字機是今日義大利
利拉爾皇的王室項目之
一。

在義大利文藝復興時期，產生了不少有名的工藝世家，例如：巴洛維爾(Barovier)家族的班威努托(Benvenuto)、羅倫佐(Lorenzo)、吉羅拉摩(Girolamo)等。工藝家們成立了一種類似現代同業公會的組織，致力於保護會員們的利益，以及提昇工藝技術水準。事實上，達文西以及伽利略等人的偉大發明及種種藝術品，如果沒有這些技藝高超的工匠協助，無法有今日世人所肯定的成就。由翡冷翠科學博物館的收藏品中，可看出當時優秀工匠們巧奪天工的絕技以及對現代義大利工藝界的影響。

200

手工藝 的精華

200 托勒密式渾天儀 一五五七年，卡米羅·波爾派亞在翡冷翠製成的作品。木製台座上的鍍金渾天儀，高二五·五公分。波爾派亞家族自十五世紀開始在多斯加尼地方製造科學儀器，是相當有希望的科學儀器製造世家之一，子孫中人才輩出。

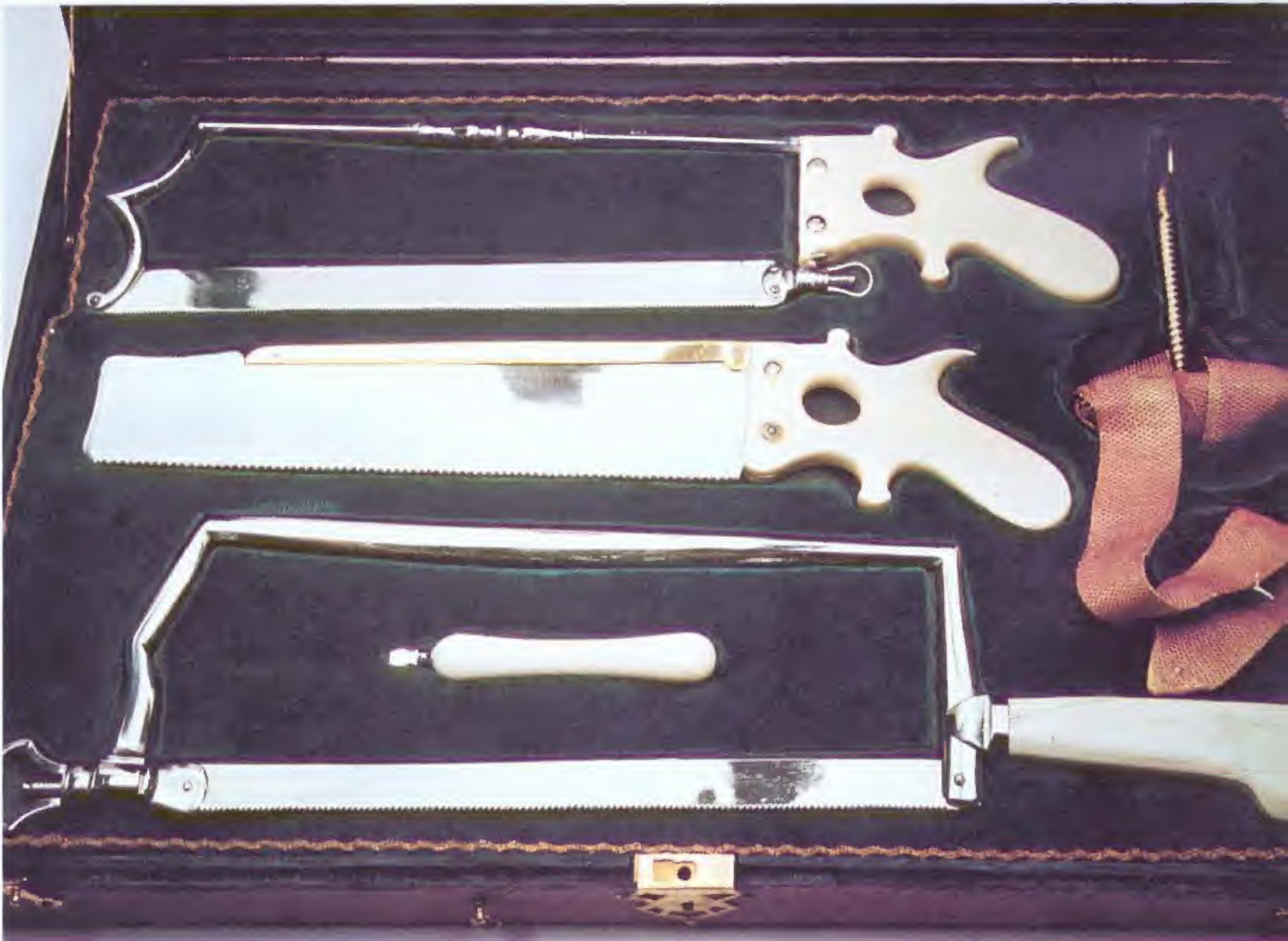
202 整套黃銅製兩脚規 與厚紙製圓筒形容器及附件配成一套。著名的米開朗基羅手稿內有與此極為相似的素描，所以圖中作品可能是他本人用過的。附件中有些是替換用的規架，其中前端附有小齒輪的，可能是特地為畫點線所設計的。所有附件都是銅製品。

201 迴轉式計算機 由鍍金黃銅板製成，具有表示數字用的五十五個銀環和十七個銅環，全長五三·五公分。計算機上有「一六六四年巴羅奈特設計，亨利·薩頓和薩米爾·尼布龍第尼製作。敬獻給多斯加尼大公科西莫三世。一六七九年」的字樣。

203 外科用鋸 喬巴·亞歷山卓·布朗畢拉的收藏品。這套以鋼鋸為主的外科手術用具造形甚優美，曾實際用於翡冷翠聖母醫院(Hospital of Sta. Maria Nuova)。十八世紀間，廣泛使用這種外科手術用具的義大利，外科醫學技術水準已超出世界各國。這種傳統一直流傳至今日，使得義大利外科技術的準確與優良在國際間享有盛名。



201



204 西士拉的象限儀（或稱四分儀） 克里斯多佛·西士拉是德國的幾何學以及天文學家。圖中所示的象限儀（Quadrant）上刻有他的名字及一五九九年字樣。相傳是麥第奇家族多斯加尼大公的弟弟——名科學儀器收藏家馬西亞斯公爵（Duke of Medici）所購入。這個正方形象限儀的邊長為三七·五公分。

205 伊埃爾古·佐倫的縮尺用圓規 伊埃爾古·佐倫製於一六一八年的作品。這是一種比例圓規，三支規腳之中，右側一支腳以金屬夾固



204

定，中央及左側的規腳則可以移動。兩支連結臂可沿著中央規腳上下滑動，以移動兩側的規腳；這時可從腳上的刻度得知比率。中央規腳的圓環內應該也有磁針，所以大概也可作為距離測量計之用。

206 測距兩腳規 安東尼奧·畢安基尼製於一五六四年的作品。兩腳規腳基部附有指南針，周圍刻有馬太福音。展開兩腳即可測量距離；若將兩腳尖端的黃銅板放直，就可透過小洞口測出正確的角度。



205

206





208 麥卡脫地圖 依麥卡脫式投影法(Mercator Projection)繪製的早期世界地圖，一六二八年在阿姆斯特丹(Amsterdam)出版發行。左上角的器具是水準儀的一種，在六十五公分長的鐵棒中心有個重錘。黃銅製部分全鍍上黃金，並且有美麗的裝飾。地圖幅寬五十五公分。

210 李納爾第尼的象限儀 天文觀測用的象限儀，只要調整四分之一圓形部分就可測得高度。李納爾第尼於一六六七年製成後，獻給麥第奇家族的利奧波德(Leopold de' Medici, 1621-1670)。李納爾第尼是奇蒙多學術院的代表人之一。四分之一圓形部分的弦長一百七十七公分。

207 伊格納奇歐·丹第的黃銅製象限儀 由許多圓弧組合而成，造形雖然奇特，卻也是屬於象限儀的一種。十六世紀作品，上面刻有一五六六年字樣以及幾個人名。使用於測定太陽或月球的高度。

209 波爾派亞的象限儀 一五七〇年，波爾派亞家族的吉羅拉摩在翡冷翠所製作的；由於翡冷翠約位於北緯四十三度三十分的位置，這具象限儀特為緯度四十三度三十分用而作。象限儀上刻有中午以前用弧線、中午以後用點線表示高度的記號。黃銅製成，邊長約三三·五公分。



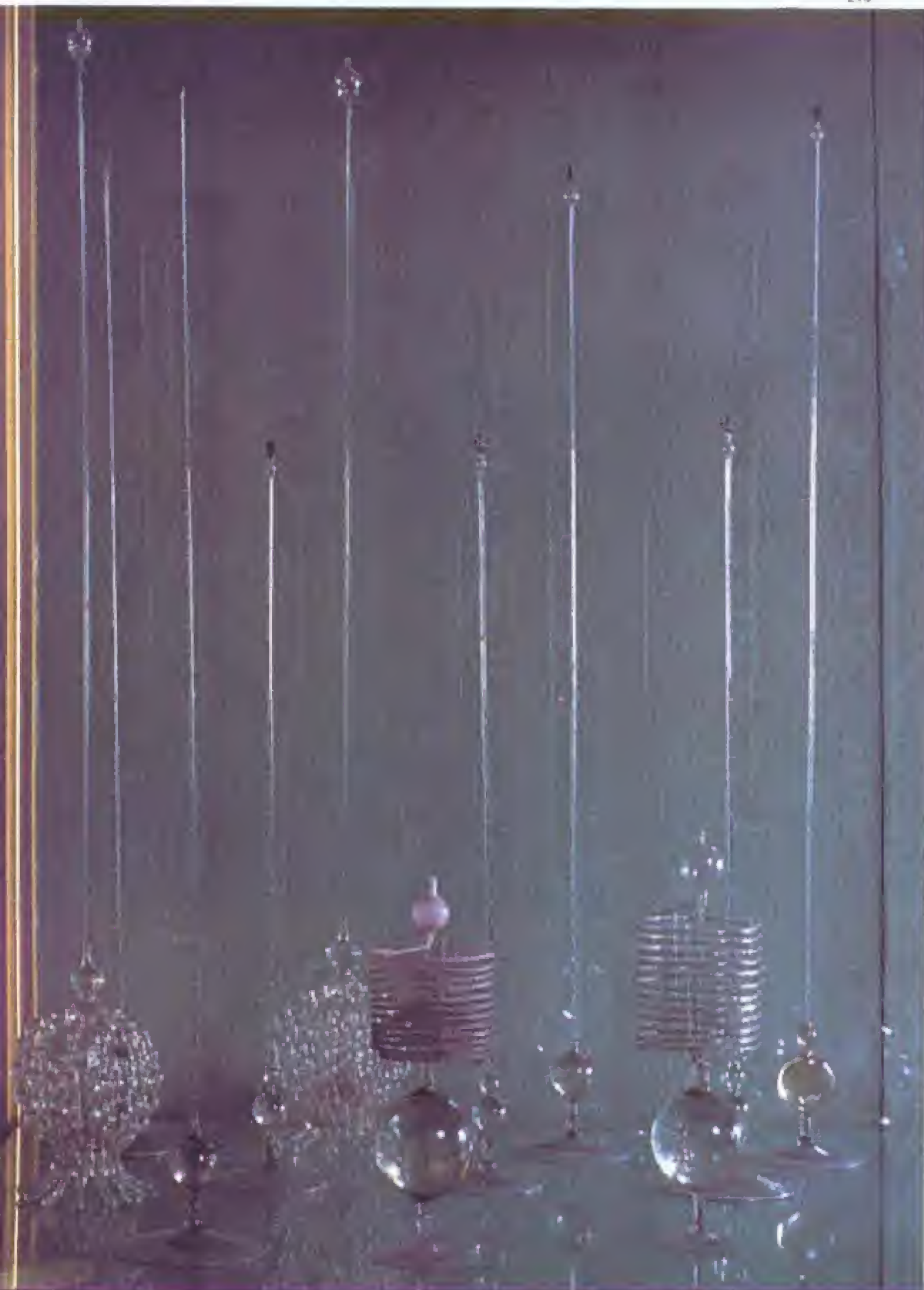
奇蒙多學術院於一六五七年創設於翡冷翠，具有類似學會的功能，由當時具有前進思想的知識分子如卡羅·李納爾第尼、波瑞里(Giovanni Alfonso Borelli, 1608~1679)以及亞歷山卓·馬爾西里等人主持。此學術院的宗旨為「反覆實驗求證」，徽章的圖案是窯爐上畫三個坩堝，表現該學術院所崇尚的科學態度。這種重視科學實驗的觀念，不但促使義大利科學界有長足的進步，同時也成為近代科學的發端。現在我們從翡冷翠科學博物館的收藏品，來介紹奇蒙多學術院的偉大貢獻。

奇蒙多學術院的貢獻

211・212 奇蒙多學術院所使用的溫度計 十七世紀時，義大利以威尼斯玻璃(Venetian glass)而蜚聲國際，玻璃工業相當發達。在奇蒙多學術院標榜的「凡事作實驗求證」的態度下，溫度計是最重要的計器之一，因此當時的工匠製作了許多造形優美的溫度計。圖中陳列的是奇蒙多學術院使用過的各種溫度計；容器內的玻璃球會因內部液體溫度的高低而緩慢上下，因此當時被稱為「遲鈍的人」。圖211右下角活似青蛙的溫度計被命名為「蟾蜍」，用於測量體溫。圖212是造形美麗的「遲鈍的人」。

214 奇蒙多學術院的玻璃壺 這只美麗的玻璃壺，是一六一七年前後特為奇蒙多學術院所製作的。這類造形纖美、質地細緻的玻璃工藝品，最能表現出當時高超的玻璃加工技術水準。或許就是基於這種精細的玻璃加工技術，才得





212



214



215

213 • 215 • 216 各式各樣的溫度計 都是在奇蒙多學術院製造的溫度計。爲了擴大表示溫度變化的刻度，特意將玻璃管製成又細又長的形狀，或多重螺旋形狀，管內充注由葡萄酒蒸餾而得的酒精；有些溫度計上的刻度竟高達四百二十度。爲了容易辨認刻度，酒精中也摻入紅色顏料。因爲這類型的溫度計極易破損，所以常被冠上「善妒的」或者「驕傲的」等形容詞。

圖213中前排的兩根以及圖215中的作品，是名爲「蝸牛」的螺旋形溫度計；圖213後方以及圖216是長達一百二十公分的直線型溫度計。當時刻度並沒有一定標準，一直到德國物理學家華氏(Gabriel Daniel Fahrenheit, 1686~1736)爲溫度的標準下定義(編註：華氏三十二度爲水的冰點，二百一十二度爲沸點)之前，幾乎所有的溫度計刻度都是權宜變通的產物。



216



217

217 座鐘 十七世紀以後，時鐘製作技術突飛猛進。一六五八年，海更斯(Christian Huygens, 1629 ~ 1693)完成了第一個實用的鐘擺時鐘，從此以後時鐘就成為人類生活中不可或缺的日常用品。不過，當時的時鐘非常昂貴，只是部分貴族才買得起的奢侈品。圖中所示是有六角形刻字鐘面的發條式時鐘，主要放置在桌上使用。達文西科學博物館藏。

218 • 220 修道院用鬧鐘 十七世紀的作品。這種鐘可能是中世紀以後，修道院用來指示儀式開始的時間，尤其是夜間特定的時刻；使用時只要將指針對在指定的時刻，藉齒輪的作用，時間一到立刻就會發出鈴聲，是鐘擺時鐘尚未實用化之前的作品。圖218是此鬧鐘的正面，圖220是背面。達文西科學博物館藏。

218



教堂的時鐘

在教堂裡，無論是每日例行的禱告或者彌撒等，都需要按照正確的時間作息，因此歐洲各教堂便從中世紀開始使用機械時鐘。早期的時鐘只是利用重鉛錘的降落來計時，當然無法要求準確度；但是，自從採用了達文西及伽利略等人的構想以後，不久就誕生了正確的鐘擺時鐘。教堂的鐘不但讓信徒們準時舉行各種儀式，並且成為教區內民衆生活起居的標準，因此廣受喜愛。

219 鬧鐘 小型時鐘的製作開始以後，懷錶、各種掛鐘以及座鐘相繼問世，最後連有種種裝飾的精巧作品都出現了。圖中這個鬧鐘附裝一個用掛鉤鉤住的鈴，當到達定好的時刻時，指針會頂開支持掛鉤的棒子，瞬時鈴聲大作。圖中表示掛鉤鉤住和掛鉤鬆脫後的情形。達文西科學博物館藏。製作年代不詳。



219



220

221 各種日晷 右側是多面立
體日晷，總共有十七面之多，
每一面都用纖細精密的繪畫裝
飾，相傳為史德法諾·彼星尼
約里的作品。中央的圓筒形日
晷，以鍍金及美麗的色彩為飾
，是十四世紀的作品。垂直圓
形日晷的構想，最早來自保羅
·德爾坎巴格。左方是正八面
體日晷，傳說也是彼星尼約里
的作品，上面的緯度正對在北
緯四十三度三十分位置上。翡
冷翠科學博物館藏。



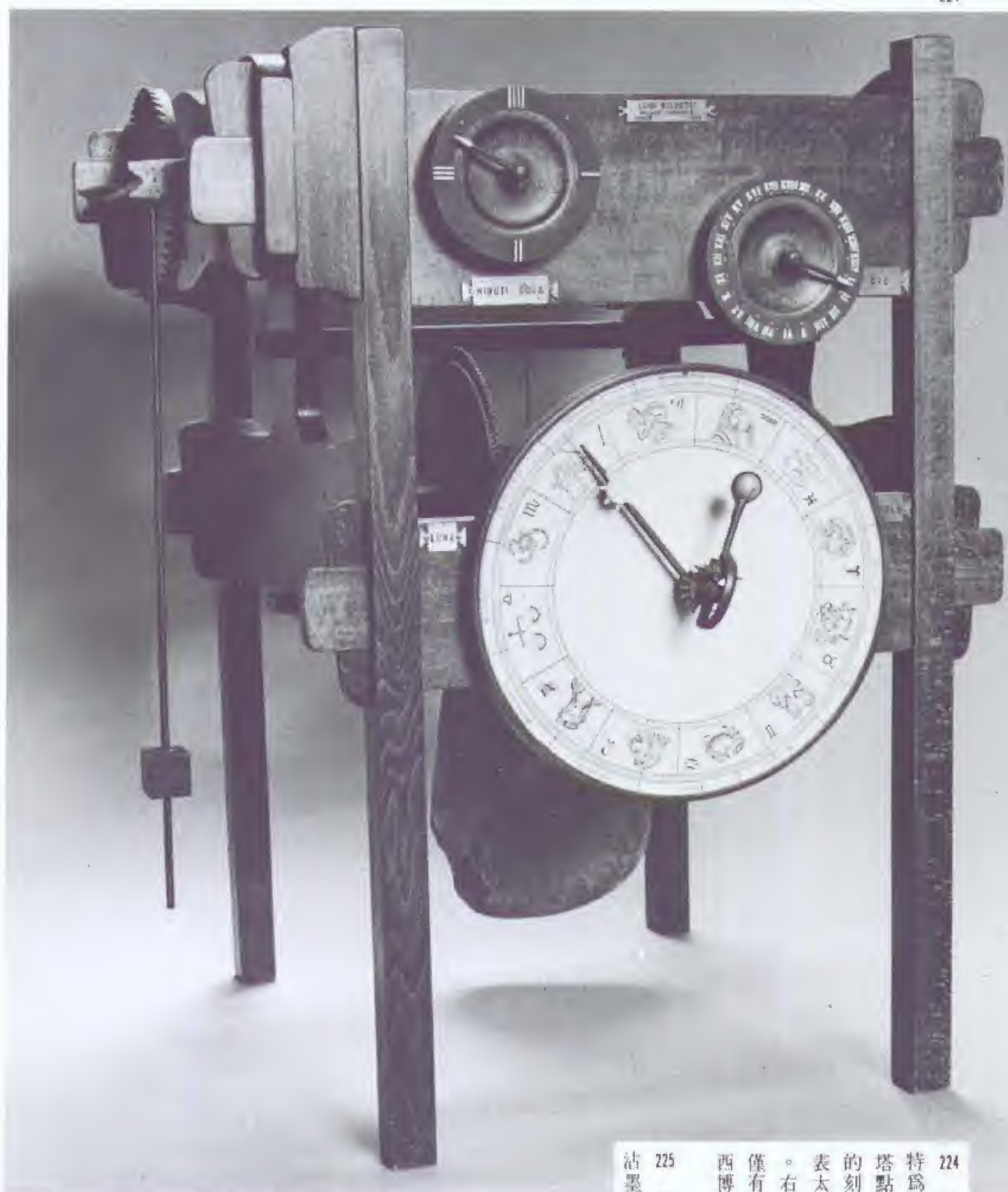
223



222



222 • 223 附有星盤的時鐘 十六世紀的德
國製時鐘，高三十二公分。鐘面有精巧卓
絕的裝飾，上端的報時用鈴，聲音非常清
脆響亮。背面由指針表示太陽及月球的位置，此指針與星盤上測定太陽及星座高度的
指針有連帶關係。圖222是時鐘的背面。
翡冷翠科學博物館藏。



達文西的時代裡，已經有了幾種機械時鐘問世。

但是他所設計的時鐘却比當時的所有時鐘更具獨創性。譬如，利用重錘落下的重力，使長度不同的整速輪振動，可同時表示分與秒的時鐘，或者是同時還能表示日、月的時鐘等。此外，他也想到要將能顯示地球、太陽與月球位置關係的裝置——現代叫做「三球儀」和時鐘組合在一起。達文西的這些構想，後來被許多人利用生產了種種趣味盎然的時鐘。

達文西 設計的時鐘

224 塔鐘 據說是根據達文西的手稿，特為米蘭郊外奇亞拉巴列修道院製造的塔點。大鐘面的外側有表示月分與日期的刻度，內側刻繪十二個星座，長針代表太陽，短針則可以顯示出月亮的盈虧。右上方的文字盤顯示「時」，左上方僅有四個刻度的圓盤則顯示「分」。文西博物館藏。

225 寫字機械 利用彈簧使機械手取筆沾墨水，在紙上寫下：「全由神支配」。

。菲德克士·克納烏斯發明後，獻給多斯加尼的羅雷納家族。高九十四公分，十八世紀的作品。翡冷翠科學博物館藏。

226 英布利亞科神父的水鐘 鉛製時鐘上有海豚、天鵝以及海貝等裝飾，也是一種室內擺飾。隨著指針的移動，內部的水也在管子裡移動，而將重量加於鐘擺上。上面刻有「P·英布利亞科、羅馬」等字樣。翡冷翠科學博物館藏。

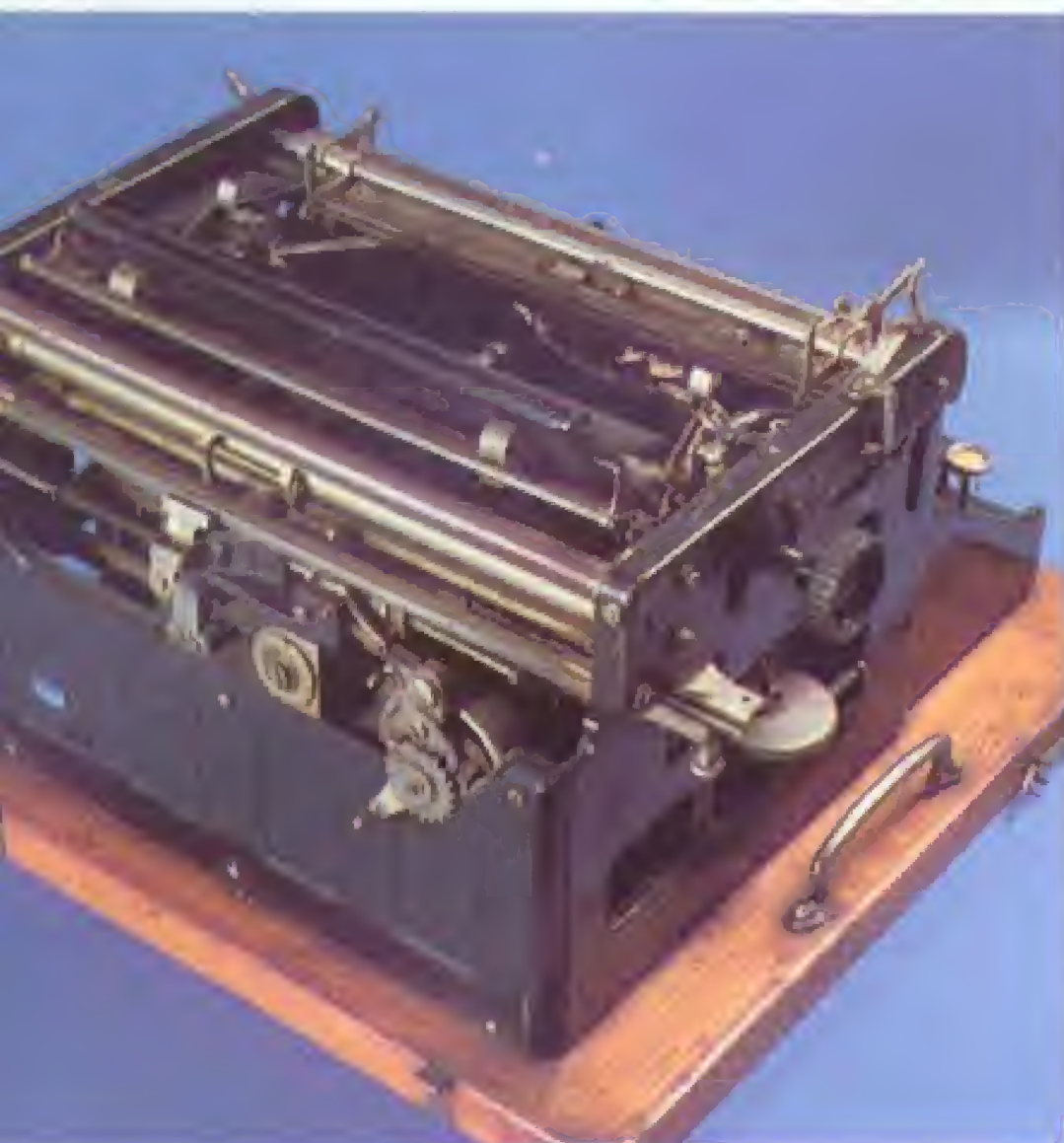




227 • 228 一七〇〇年代的鐘錶匠
工作房 將十八世紀鐘錶匠安東
尼·博爾特羅梅歐·伯爾特拉的
店舖，復原在達文西科學博物館
的一隅，表現出當時時鐘店舖的
標準結構與設備。伯爾特拉是布
查格爾的徒弟，精於大型時鐘的
製作。曾經依據頓佛蘭契斯可·
波爾格澤的設計製作了數座天文
時鐘，其中之一贈送給奧地利女

皇德利莎 (Maria Theresa, 1717
- 1780，在位1740-1780)。圖227
前方的機具是依達文西手稿所製
作的達文西式腳踏車床；壁架上
擺置著各種加工用具。圖228是工
作檯的一部分，上面備有鐵砧、
老虎鉗等；另外還有製作鐘面用
的圓規和細筆等，將當年伯爾特
拉工作房情景生動地表現出來。

229 • 230 奧利維提 M 1 一九〇八年，著名的奧利維提(Olivetti)打字機公司由卡米羅·奧利維提(Camillo Olivetti)創設於義大利北部的皮得蒙，成為舉世聞名的義大利代表性大企業之一。奧利維提 M 1 型是一九一〇年製造的早期打字機，具備現代打字機的基本機能，在當時已經是相當完善的新潮機械。圖 230 是奧利維提 M 1 型打字機的背面。



打字機的歷史

相傳在一五〇〇年左右，義大利人蘭伯澤特曾經有過在木質台底部加上凹凸活字當作筆記用具的想法；但是，却一直等到兩百餘年後的一七一三年，英國密爾 (Henry Mill, c.1700) 才發明了

現在所用的鍵盤式打字機。打字機為歐美的書寫文明帶來了一次革命；由於義大利可以說就是打字機的發祥地，因此，在達文西科學博物館的打字機室裡就收藏許多具有歷史價值的珍貴打字機。





233

232 • 234 達克泰爾打字機 (Dactyle)
一八九三年在法國巴黎製造的美國布里斯。德爾法的打字機，可以說是世界上第一台手提式打字機；因重量輕價錢便宜，廣受歡迎。圖232中嵌有活字的圓形字球由腕軸支持，當按動鍵盤時，字球會迴轉，選出需要的字母後腕軸即降下來敲打活字。

232



235



234

231 奧利維提 M40 一九三一年製品，由第一次世界大戰後的 M20 型發展而來，操作方法非常簡單，一壓按鈕，捲筒就會自動回復原位，是部自動打字機，已具備現代打字機的各项功能，外觀設計也頗獲好評。目前在歐美各地，打字機已是大眾化的書寫工具，取代傳統鴨嘴筆的地位。

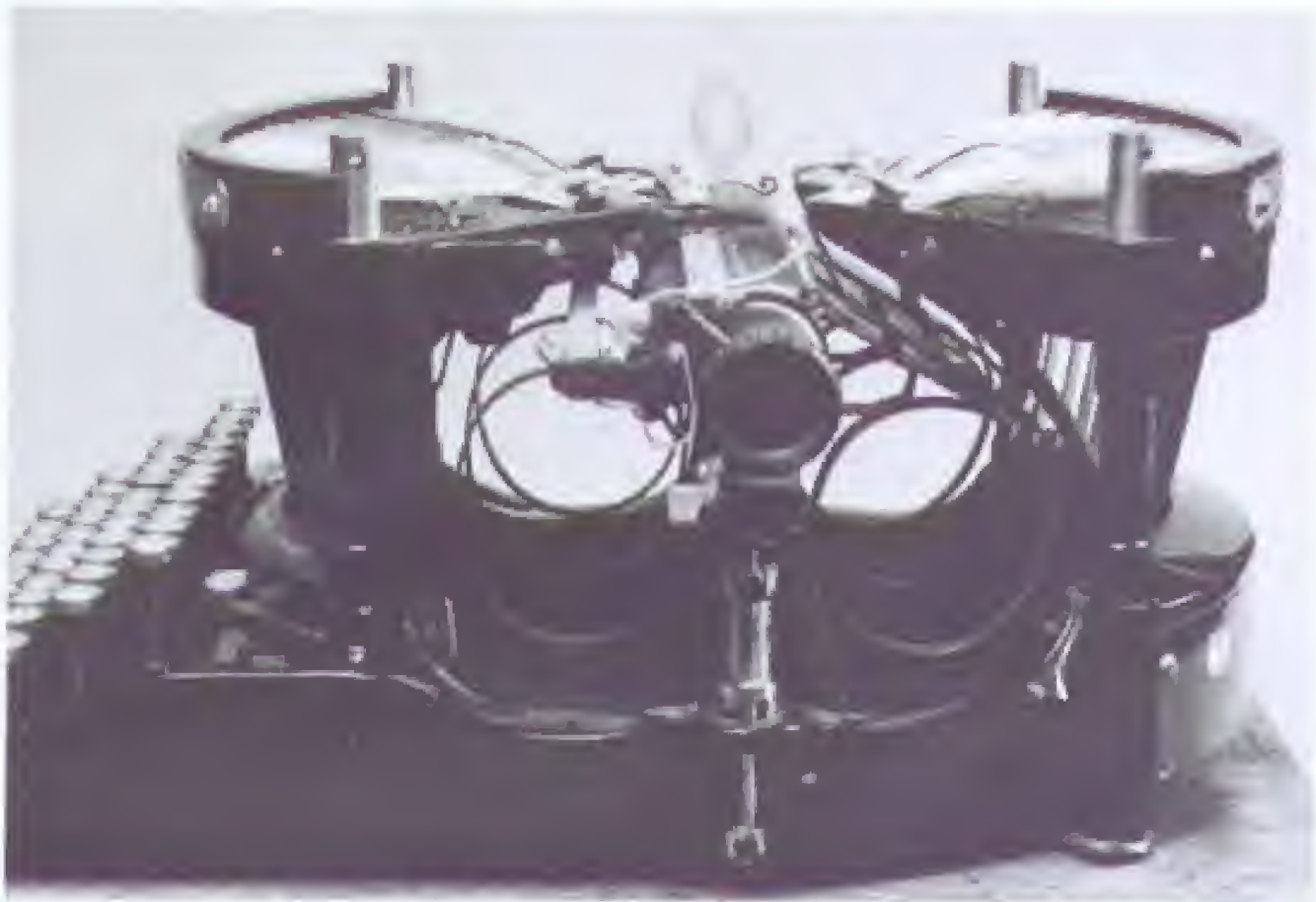
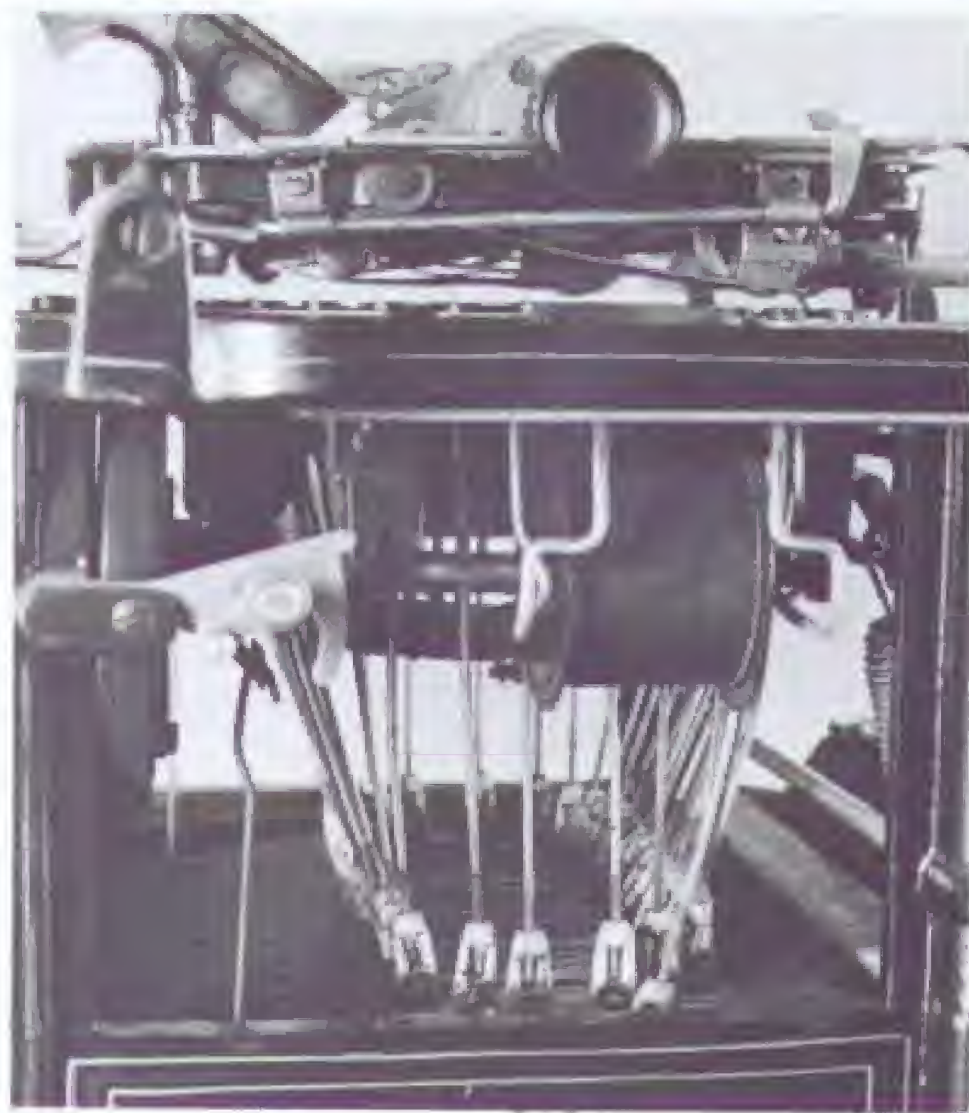
233 • 235 奧利維提 M20 和一九三〇年代的海報
在比利時布魯塞爾展覽會場大獲好評的奧利維提 M1 改良型，一九二〇年間世。從第一次世界大戰期間到一九三〇年推出 M40 型為止，生產與外銷的數量都相當多。圖235是德國印製的奧利維提 M20 型打字機海報，可看出當時打字員的手姿，也可以讓人瞭解這種打字機操作簡便與普及的程度，堪稱為「桌上良友」。

109



236 • 238 雷明頓第二號 (Remington No. 2) 一八七八年型。這種首次將大寫、小寫字分開打的打字機型，是美國雷明頓兵工廠 (Remington Arms

Co.) 的產品。不過，在結構上尚未達到可直接看到所打活字的程度。圖238是打字機的側面圖，活字在捲筒下方，與現代打字機的型式大不相同。



240 蘭貝爾打字機 一八九六年，美國布魯克林 (Brooklyn) 的法蘭克·蘭貝爾所發明，沒有鍵盤，一按圓盤式的按鈕，就可牽動活字打字。當時正值打字機械化將完成的時期，因而出現了許多變型打字機，圖中就是其中之一；目前這種型式還可在玩具打字機上看到。

241 亞美利加打字機第五號 (America Typewriter No. 5) 一九〇八年，紐約亞美利加打字機公司所製造的手提式打字機，是當時的變型之一。捨棄圖240蘭貝爾型的圓盤，而以鍵棒指示活字的位置，只要對好位置後按鍵就可打出字來。





237 • 239 威廉士打字機 (Williams typewriter) 一八九二年製，是可以看到所打的字的最早期型式之一。有四段式鍵盤，捲筒（打字部分）在中央，打字桿平行相對。按鍵時，打字桿就像螳螂的腿一樣敲向捲筒，打出來的字只能看到一行而已。圖239為側面圖。

242 第一部實用打字機 一八七三年，由美國的休勒士 (Christopher Latham Sholes, 1819 ~ 1890)，葛里登 (Carlos Glidden) 和索雷 (Samuel W. Soule) 三個人所發明，再由詹姆士·丹斯摩爾 (James Densmore) 在雷明頓兵工廠製造完成。這是第一部工業化生產的實用打字機，自一八七四年開始發售。

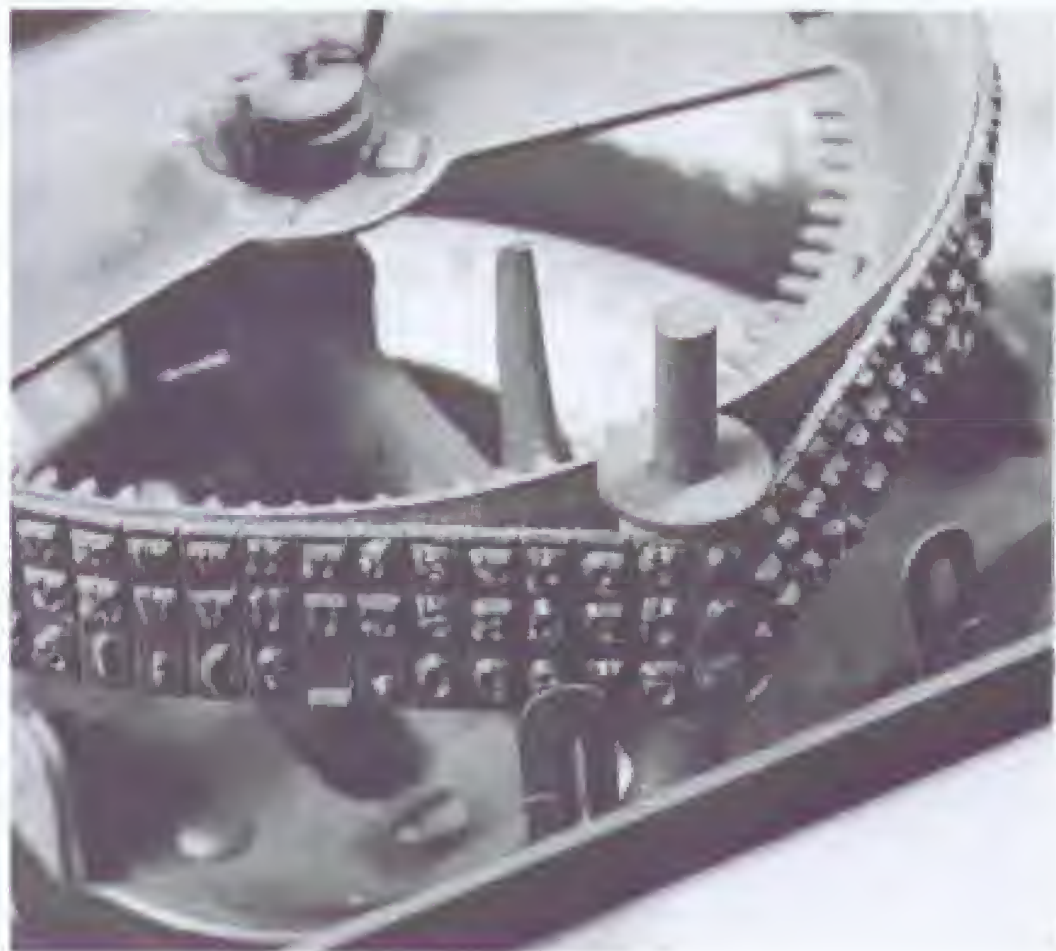
243

244 • 245 葛尼亞塔斯打字機 (Geniatas typewriter) 一九一〇年德國製變型打字機之一。活字版排在皮帶周圍，圍繞在捲筒上。只要將鍵對在前方字盤中所需字母上，皮帶就會轉動將所需要的文字打印出來。手提式打字機。圖245是活字部分的特寫圖。

243 匹茲堡可視打字機第十號 (Pittsburg Visible No. 10) 一八九〇年，美國人多加帝所製作，是世界上第一部能從正面打字的打字機。色帶呈水平轉動，可清楚地看到所打的字。無論結構或外形均與現在的打字機極為相似，可以說是今日打字機的前身。

246 奧立佛打字機 (Oliver typewriter) 一八八八年奧立佛 (Thomas Oliver) 在美國獲得專利，一八九四年問世的型式。捲筒由三個橡皮滾軸控制，可調整紙張的位置，也可直接看到打字的情景。在當時而言頗具創意。

244



245

246



111

義大利的貴族羅西，以繪畫收藏家而聞名於世。他曾將所收藏的繪畫、雕刻以及自己使用過的家具、書籍等等捐贈給達文西科學博物館。此博物館的展示品雖然大都是捐贈而

來，但是對創立者羅西的捐贈，卻予以細心的保管，平常不輕易對外公開。每一件優美絕倫的家具及裝飾品，都可以看出負有繼往開來重任的義大利工匠的精益求精傳統。

桂德·羅西 紀念室



247

247 桂德·羅西室
主要陳列羅西所收藏的十八世紀繪畫、雕刻與書籍等，室內的陳設與當年無異。鐘形吊燈是二十世紀初期的產品。左上角的壁面裝飾著青銅製門環。

248 額多勒·薩加里的家具 羅西紀念室的一部分，圖中的床、衣櫥等出自薩加里店，是本世紀初阿爾德可風格作品，具有阿拉伯風味。

249 門環 黃銅製門環。在歐洲，人們往往在門環上添加種種裝飾以美化門戶。屬於一種兼作裝飾用的實用物品，能發出清脆的聲音，頗受大眾喜愛。

248



249

光輝燦爛的 藝術與科學泉源

透過玻璃器皿看義大利的文藝復興

達文西的聚光火器

達文西與愛鏡癖

文藝復興時期的羅馬是一個貧窮、道德水準低落、社會風氣敗壞的城市。

達文西離開了因戰亂而荒廢的米蘭，前往羅馬尋求當時麥第奇族的家長朱利亞諾·麥第奇（Giuliano de' Medici, 1453-1478）的庇護。當時達文西的聲名相當顯赫，所以，在聖基督教教會身任要職的朱利亞諾公爵大表歡迎，馬上撥下貝維代雷宮的一間房間給他，並且另外爲他準備工作室。電影「達文西生涯」裡，將他在朱利亞諾公爵的資助之下，如何熱衷於煉金術、發明新機械，甚至考古學等各種研究工作，以及最重要的人體解剖工作等情節都處理得非常逼真而且充滿趣味；至於誤解達文西的人體解剖工作，而告發、責難他的衆生相也表現得很深入。其中最吸引我的就是他在兩位德國鏡子工匠的協助下，秘密所製作的「神奇機械裝置」。

達文西的工作室和這兩位德國人的工作室相連，後來乾脆打通。在電影中，兩位德國人——約翰和約翰尼的工作室內，放置著八角形、長方形、圓形和橢圓形等各種小平面鏡，因此他們的房間常有披了「松鼠毛皮」的妓女們來訪；她們一面物色鏡子，一面說著粗魯的

話，偶而還輕佻地窺視隔壁的達文西工作室。這樣的鏡頭充分顯示出當時歐洲人普遍都對鏡子深感興趣，上流社會的愛鏡癖更是大爲流行。因爲鏡子奇貨可居，價格當然不是一般平民負擔得起的，所以披「松鼠毛皮」的婦女們成群結隊意圖搜購德國工匠的鏡子，正反映著當時人們的虛榮心。

嚴守秘方

玻璃起源於古羅馬時代，但是一直到十三世紀，才製造成實用的器物而普及。當時最著名的鏡子生產地，是以生產性能卓越的小型凸面鏡爲主的德國紐倫堡，以及生產具有機能性平面鏡的義大利威

尼斯。紐倫堡以鏡子的鍍金術見長，威尼斯則以平板玻璃的製造著稱；由於雙方均嚴守秘方，因此想盡辦法偷取對方秘方，就是十五、十六世紀玻璃工業的特有狀況之一。

因爲威尼斯的鏡子製造方法秘而不宣，因此即使是義大利本國的其他城市，想要製造鏡子仍是極困難之事。威尼斯因爲有這個傳統而建立了獨占性的鏡子供應制度，並且維持鏡子的昂貴價格，使國家財源得以充裕不虞。據說當時威尼斯鏡子的價錢比拉斐爾等名家的同樣大小畫作價格高出三倍之多。由此可知威尼斯靠鏡子賺



250 威尼斯 威尼斯玻璃的發祥地，現今仍到處可見優雅的月眉形扁舟。

取了很大的利益，也讓我們瞭解他們何以不願洩漏祕方的道理。

協助達文西製作鏡子的工匠並不是威尼斯人，而是來自紐倫堡的德國人；可能當初他們是被驅逐或是為了高薪與地位才不遠千里來到羅馬的吧。紐倫堡的傳統是以製作凸面鏡為主，所以這兩位德國人在工作房裡製作

的也很可能是凸面鏡，然而在電影中卻只出現大大小小的平面鏡而已。

神奇機械裝置 其實，我最感興趣的是德國鏡工幫助達文西的研究。西研究的「神奇機械裝置」。根據我們現在的推測，德國人專長的凸面鏡或凹面鏡的製法，和這個機械裝置的研究內容有相當深遠的關聯。這件機械裝

置是在除了達文西和朱利亞諾公爵兩個人以外無人知曉的極機密情況下進行的，只要一想到這是君主和技術人員秘密研究發展的機械裝置，任何人都立刻會猜想製作的必然是「戰爭用機器」。實際上，達文西到底在研製什麼呢？

自古以來將鏡子用在戰爭中的例子，以傳說中阿基

威尼斯玻璃之美

威尼斯玻璃的歷史悠久，在十六世紀時發展到了黃金時期，風靡全歐洲；但是，到了一七九七年，由於威尼斯共和國崩潰，義大利玻璃發祥地的姆拉諾島也完全停止玻璃生產。

在這種動亂之中，只有一個人將古老的傳統保存下來，他就是技師賓于佐·札內提。他召集

了所剩無幾的老匠人，在一八六一年創設了姆拉諾玻璃工藝博物館(Museum of Glass Art)。在該博物館中，陳列著自古到今的各種玻璃工藝品；經由這些工藝品的技術與造形，反映出各時代的特徵，也道出了威尼斯玻璃悠久的歷史。

255 「莫契尼哥」玻璃 繪有巴洛克風格唐草花紋的宴會用玻璃杯。

254 琺瑯繪玻璃杯 十八世紀末民生用品。



255



251

251 彩繪聖骨壺 有生動的精密圖案。

252 共蓋杯 朱恩佩·布里亞提製作的優美玻璃杯。



253



53 網目圖樣的水果盒 盛放水果的圓筒形容器。



冰狀玻璃容器 冰狀玻璃是文藝復興期的新發明，相當吸引人。

262



262 彩繪茶杯 圖案單純而對稱，非常優雅。

257



257 乳白色香煙盒 擁有類似瓷器的色彩。

263



263 宴會用盤子 以洛可可風格裝飾的波希米亞水晶玻璃仿製品。

264 枝狀吊燈 依照賽雷納的設計製作的十九世紀傑作。



264

258



258 乳白色鼻煙壺 從表面的繪畫即可知道用途。

259 纖細條紋圖案的精緻聖骨壺 文藝復興最盛期的小品傑作。十六世紀中葉左右。



261

261 小舟 維瓦里尼(Ermonia Vivarini)製作的可愛作品。



260

260 「古特羅爾夫」型小瓶 數個扁球構成的奇妙器型。

米德的「陽燧」最爲有名。那是阿基米德爲埃及亞歷山卓托勒密二世(Ptolemy II, 308~246 B.C., 在位 285~246 B.C.)特別設計的多種傑出戰鬥機器之一。傳說當時爲了拯救被羅馬軍艦包圍而陷入困境的托勒密二世，阿基米德製作了一面巨大的黃金質凹面鏡，放置在法羅斯(Pharos)燈塔上，將六十公里外的羅馬艦隊的大帆船一一燒毀而救出了托勒密二世；這面凹面鏡也就是聚光燃燒火器。也許是達文西一面觀察鏡工製作凸面鏡與凹面鏡，一面聯想起阿基米德燒沉羅馬軍艦的傳說，才興起製造這種火器的念頭吧。

在今天，利用凹面鏡製成的火器——太陽爐，能產



生極高的溫度；鏡面越大、拋物面越光滑越正確，所得的火力也就越大。阿基米德和達文西兩人可能都已經知道這個原理。達文西大概是將巨大的金屬板面，正確地研磨成凹面並鍍金，希望能製出和阿基米德一樣的聚光火器。

達文西的「繪畫論」和威尼斯鏡子

使用鏡子的 達文西在有名的「繪畫論」中，說明了借繪畫技巧 助威尼斯平面鏡作畫的技巧。鏡子原本是

能映照出人們情緒反應的器具，達文西卻徹底瞭解其奇妙的科學功能，才得以導出不同凡響的繪畫論。相信達文西的心目中，所有現象都能成爲科學分析的對象。

「繪畫論」中「關於光影」六冊書的第五冊，有三個項目談到有關鏡子所具映像的特性。至於在論及繪畫技巧的「繪畫的實踐」中，有關「美術家的工作房——爲應用遠近法所應具備的工具及輔助工具——繪畫的品評」的部分，提到下面一段文章：

想要判定你的繪畫是否與你所繪的對象分毫不差時，最好的辦法就是拿起鏡子，比較你的繪畫和反射在鏡子上的實物映像。兩個「像」的各部分是否完全一致，必須要仔細對照鏡子中的映像才能從容地判斷……。你可以從鏡子中清楚浮現出的對象物輪廓和明暗來確定自己的繪畫，至於色彩方面，你要把握住比鏡子映像更強烈的光和影；除此之外，如果你又能想出完美的構圖，那麼你就必能獲得像鏡子反映出來般的自然景致。(李希達 Jean Paul Richter, 1763~1825 編「達文西的繪畫論」)

威尼斯的平面鏡

十五世紀以後，新開發的威尼斯壁鏡、鏡面模糊的傳統金屬鏡不同，不但鏡面明亮而且又清晰。達文西在前段文章中談到了他借助威尼斯鏡的繪畫技巧，同時爲了檢討自己的繪畫作品是否正確無缺點，主張應該常用平面鏡來對照、檢查。當時，鏡子是人們以昂貴的價格所購買的奢侈用品，而達文西卻將它當成繪

畫的工具之一來談論功用，真是一位超越凡俗的有識之士。

後來他又發明了一項使用一片透明玻璃的有趣繪畫技法，這種技法包含在「色彩遠近法和空氣遠近法」之中。

處理色彩本質的變化、消失或遞減的方法，就是遠近法。爲使遠近法實用化，樹木、房子、人體或是挺立在特殊場所——如風景中的物體，都需要每隔一百布拉奇(Braccià，一廣即兩臂向左右伸直的長度，約一·五公尺；一布拉奇約等於一·八公尺)加以觀察。接着在第一棵樹木的正面放置一片玻璃，作爲你的觀察基準，並描繪映現在玻璃板上的樹木。下一個步驟是移開玻璃，讓你所畫的樹木與真正的樹木並列。仔細比照後，在你的素描上畫下和真正的樹木一模一樣的色彩以及形態，這時如果你閉上一隻眼睛，就會發現兩者就像同繪在一張玻璃上面，不但相似而且遠近距離好像完全相同。以同樣的方法，你可以繼續描繪相隔一百布拉奇的第二棵樹及第三棵、第四棵……。如果你在繪畫之時，能將這種方法運用得恰到好處，就可當作隨時存在的繪畫準則或指導原則，如此你在同類的作品中就能迅速且正確地定下適當的距離。但是，我自己發現了一個原則：當第二物體位在第一物體前面二十布拉奇處的話，第二物體的大小正好相當於第一物體的五分之四。(同前)

現代科學藉利用玻璃特性的物理和化學機器的研究手段，而產生一日千里的進展。達文西以科學家的眼光，首先將玻璃的特性應用於繪畫技巧，結果研究出了鏡像畫法。如此，繪畫成爲臨摹自然的一種科學方法而被「對象化」(objectification)了。

當時的板 當時的板玻璃製作，是先用吹玻璃的技法吹玻璃製法 出巨大的圓筒形玻璃管，切除兩端成爲中空大圓筒，然後再縱向剖開成爲片狀，這就是所謂的「圓筒吹法」。用這種方法製造的板玻璃並不很均勻，要當作鏡子使用時，必須再加工磨平兩側，才能得到沒有凹陷的光滑板玻璃。

古代使用的窗玻璃，是中央有個好像肚臍般凸起的



266 聖馬可廣場的皮亞吉達玻璃商店
列著許多玻璃工藝品。十六世紀。
左側商店的櫥窗中陳

267-a 酒杯 在當時繪畫中的酒杯，都有輕而薄的優雅造形。

267-b 玻璃畫 描繪著在西蒙家中的基督。十六世紀中葉。



267-a



267-b

269

抱白貂的婦人像 達文西借助鏡子作畫的作品。



269

268

大型鏡子 這面威尼斯生產的鏡子保有藝術上的最高技術。



268

DI NATURALI
SPERIENZE
FATTE NELL' ACCADEMIA
DEL CIMENTO
SOTTO LA PROTEZIONE
DEL SERENISSIMO PRINCIPE
EOPOLDO DI TOSCANA
E DESCRITTE DAL SEGRETARIO DI ESSA ACCADEMIA.



Giuseppe Cocchini all' Insegna della Stella. MDCLXVII.

270 奇蒙多學術院的刊物 翡冷翠科學博物館藏。

皿狀小盤，所以無法使用於達文西繪畫論中所提的技巧上。達文西的繪畫技巧所需的無色透明板玻璃，也不過比他早數十年前問世而已，由此可推知他在繪畫技法方面是如何充滿進取精神。

威尼斯的玻璃工業和義大利文藝復興期的科學

玻璃製法的根源

玻璃在達文西的科學及藝術成就中所扮角色的重要性，可由以上的例子充分地推想出來。實際上，遠從數千年前的上古以來，玻璃經常與當時最高水準的科學、技術或藝術結合，從而產生出嶄新的文化。回溯西元前十八世紀的美索不達米亞(Mesopotamia)泥版文書中，令人驚訝的是竟記錄

著精密的玻璃原料定量調和法。在後來大量發現的尼尼微(Nineveh)泥版文書上，也詳細記載由添加金屬氧化物而使玻璃著色的方法。

玻璃是原料和原料定量調和後以人工製作出來的素材，所以必須要有一定水準的化學知識為基礎。任何一種特殊的化學知識絕不會單獨地被應用在某一個領域而發展起來，玻璃方面的化學知識也不例外，必然和其他領域的化學有相當的關聯。

玻璃工業和玻璃發展史上突然的空前發展或衰微，就文化的發展像繪畫發展史上的興衰一樣，反映出一個國家文化的盛衰。因此可以說，文化和科學興盛的背後，必有極發達的玻璃工業；反過來說，玻璃工業的高度發展也正顯示出一個國家文化的高度發展。

義大利文藝復興期的繁盛景況，也以高度成熟的玻璃工業為後盾。在盛期文藝復興的一五四〇年出版的班

諾其歐·比林古奇奧(一四八〇年—一五三九年)著作「火工術」裡，從當時的冶金術狀況開始，一直敘述到玻璃發展史、玻璃的製法、玻璃之美等，非常詳細，並且讚揚玻璃之美為「任何金屬之美都無法比擬」。

薩貝利可的「威較比林古奇奧早約五十年，在達文西尼斯市事情」正在米蘭繪製「最後的晚餐」的一四

九五年，馬克·安東尼奧·薩貝利可出版了「威尼斯市事情」，不僅舉出當地的各種事情，還加上詳細說明。

……著名的創作中，首先必須舉出像大家所喜愛的水晶一般的無色透明玻璃製品。新發明不斷刺激更新的發明，原料使玻璃著上五彩繽紛的顏色，各種形狀的珍奇器皿也都燒製出來。諸如：杯、盤、盃、鉢、皿、大啤酒杯、水罐、燭台、各種動物塑像、角杯、串珠及項鍊等等。在玻璃工匠的手裡，任何種類的寶石都可仿造，這正是人工戰勝自然的一大成果。……但是想想看，到底是誰想到要將田野中怒放的春花封閉在玻璃小珠內(就是帶花的玻璃珠)的？這類產品出口到世界各國，令人耳目一新、愛不釋手。……這些創作(包括工作與產品)並不限於一家一族，街巷中到處可以看到生產這類產品的窯爐。

當然當地人並不限於製造餐具和工藝品，也製造醫療用的玻璃器具，或者冶金術使用的器具類。酒精和藥品的蒸餾器、溫度計、各種蒸餾器、曲頸瓶(retort)等都是常見的玻璃製品。另外據說自十四世紀開始，已經製作透鏡及眼鏡了。在物理、化學用玻璃器具製造方面，十六世紀後半葉時出現了一位名匠——尼科羅·德拉奇拉。

文藝復興與近 在威尼斯以外的地方，也受科學研究風代科學的發端 氣的影響而廣泛製造物理化學用的實驗玻璃器具，其中最大的中心地就是翡冷翠。翡冷翠科學博物館內陳列著當時以化學實驗聞名遐邇的奇蒙多學術院所使用的玻璃器具——曲頸瓶、蒸餾器、玻璃管、藥瓶等，各種各樣的物理、化學甚至醫學用的玻璃器具(圖211-216)。如果沒有這些發達的玻璃器具，科學界的基本定理的確認及實驗就無法順利推展了。

義大利文藝復興運動開始之前約二百年，威尼斯已

271 仔馬形玻璃燈 充滿早期巴洛克風格的作品。



272-a 狩獵的光景（殘片） 可能是玻璃杯的一部分。西元前三世紀左右的作品。

272-b 玻璃製研磨香料盒 埃及製。約西元前四世紀。

273 十八世紀的玻璃器具 a 是蒸餾器。b 是藥瓶及沙漏。



273-a



273-b



272-b

玻璃業界的聖經——尼里的著作「玻璃製造法」

經吸收了來自東方的玻璃製造技術，並慢慢地累積下來。這些累積下來的豐富技術，不斷地醞釀、進步，最後在十五、十六世紀文藝復興時期綻放出燦爛的光芒。從另一個角度來看，也就是這類技術及化學知識所帶來的發達新工業，才是開展文藝復興時期的因素。科學從原來暗中摸索的階段，進入了眼睛可以看得到的實驗階段，這也就是近代科學的發端。在這樣的時代背景中，偉大的天文學家伽利略誕生了。

玻璃工匠的 弱冷翠城中藝術及科學的最大贊助人——挖角行動 麥第奇家族，爲了威望以及對抗威尼斯，計畫培植出能夠超越威尼斯的玻璃工藝。因此屢次派人

去威尼斯姆拉諾島(Murano I.，圖265)設法敦聘玻璃工匠，然而威尼斯當局早就獲知有別的城市要來挖角而有嚴密的防範措施，所以麥第奇家族的計劃不是輕易便可成功的。

但是，最後姆拉諾島的名匠波爾特羅·達·路易終於被挖角，翡冷翠也開始製作威尼斯風格的裝飾玻璃器具。翡冷翠的玻璃工藝從此開始迅速發展。

「玻璃製造法」的出 一六一二年，有「玻璃製法聖經」版和對世界的影響 之稱的尼里著作「玻璃製造法」在翡冷翠出版。六年之後，科西莫·麥第奇召集名匠波爾特羅以及數位來自姆拉諾島的工人，在他的碧提宮庭園裡建造了玻璃窯，製作出凝聚精巧技藝的最高水準玻璃。多斯加尼地方以翡冷翠的這座玻璃窯為首，在各地廣建許多窯爐並開始生產；而教導他們製造玻璃的就是這本尼里著的「玻璃製造法」。

這本書於一六六一年開始在翡冷翠再版，一六六二年在倫敦出版英譯本，玻璃發祥地的威尼斯也在一六六三年、一六七八年、一七八一年先後發行了三版。由此可見這本被稱為「玻璃製造業聖經」書籍的重要性。後來，阿姆斯特丹、來比錫(Leipzig)、法蘭克福、紐倫堡、巴黎等地也相繼出版各國譯本。荷蘭文版本在江戶中期文化七年(一八一〇年)時傳進日本，透過「硝子製法集說」(即玻璃製法集說，馬場貞由佐十郎編譯)的介紹，成為日本玻璃工業發展的基礎。

總而言之，義大利文藝復興期所帶來的藝術和科學的巨大浪潮，單從玻璃這個小分類看，便不難看出不只在歐洲各地引起了巨大的波濤，對遙遠的日本也有不小的影響。

(美術史家 由水常雄)



274 寶塔形枝狀吊燈 布里亞提製作的風格獨具的吊燈。十八世紀。

達文西的一生，就是尋求實現他特有宇宙觀環境的歷程。在教堂和宮殿的修建風氣熾盛的文藝復興時期，達文西走遍了翡冷翠、米蘭以及威尼斯等城市，只為尋找能夠發揮才華、施展抱負的環境。現在，我們就循著他經常手持筆記一面思索一面走過、並且建有聳入雲際的圓頂大教堂的街道，來追懷文藝復興期的建築藝術之光。



275 喬托鐘塔 (Giotto's Campanile)

十三世紀末開始建築的花之聖母馬利亞大教堂的鐘樓，高八十二公尺，以工程浩大、艱鉅而聞名：在達文西到翡冷翠進入維羅吉歐工作房時已經完成了。彩色的大理石拼花圖案與圓頂大教堂 (Cupola) 一樣，最為膾炙人口。翡冷翠人最引以為傲的建築之一。





278

278 圓頂大教堂的迴廊 繼布魯涅列斯基之後，迴廊的建築工程由巴奇歐・丹尼羅負責設計，引起翡冷翠市民的不滿；完成了南面迴廊之後，便被迫停工。連米開朗基羅也批評過他的設計為「與大圓頂完全不相稱，簡直就像是捉蝗蟲的籠子……」。

277 花之聖母馬利亞大教堂 壯麗的大教堂一向是大都市裡的市民引以為傲的對象，因此義大利各城市競相建造。這座巍然矗立在翡冷翠市區的大教堂，可說是翡冷翠市民最足以誇示全球的傑作。中央所見的是由布魯涅列斯基設計、高達一百零六公尺、聞名遐邇的圓頂大教堂。左側為鐘塔（圖275），右前方為烏菲茲美術館。

276 翡冷翠的古地圖 刊載在薛德爾(Hartman Schedel, 1440~1514)的「世界記年史」中，自翡冷翠西南方的俯瞰圖，實際上大部分是一四八〇年前後不知名作者所繪製的地圖。以中央的大教堂為中心，將亞諾河兩岸的主要建築物清晰地勾畫出來。

翡冷翠是世界上最美麗的城
市之一。亞諾河長年豐沛的河水
，似乎已經把往日的苦難與光榮
一一洗去，僅僅留下滿是歷史痕
跡的教堂、高塔、宮殿，在明亮
的陽光下燦然生輝。在文藝復興
期的理性爆發及創造熱潮中，手
拿著速寫本走遍大街小巷的年輕
達文西，在一四七八年獲聘為市
政廳裏的聖伯納教堂（Chapel
of St. Bernard）繪製聖壇畫，
是他在翡冷翠的第一件工作。

翡冷翠的教堂

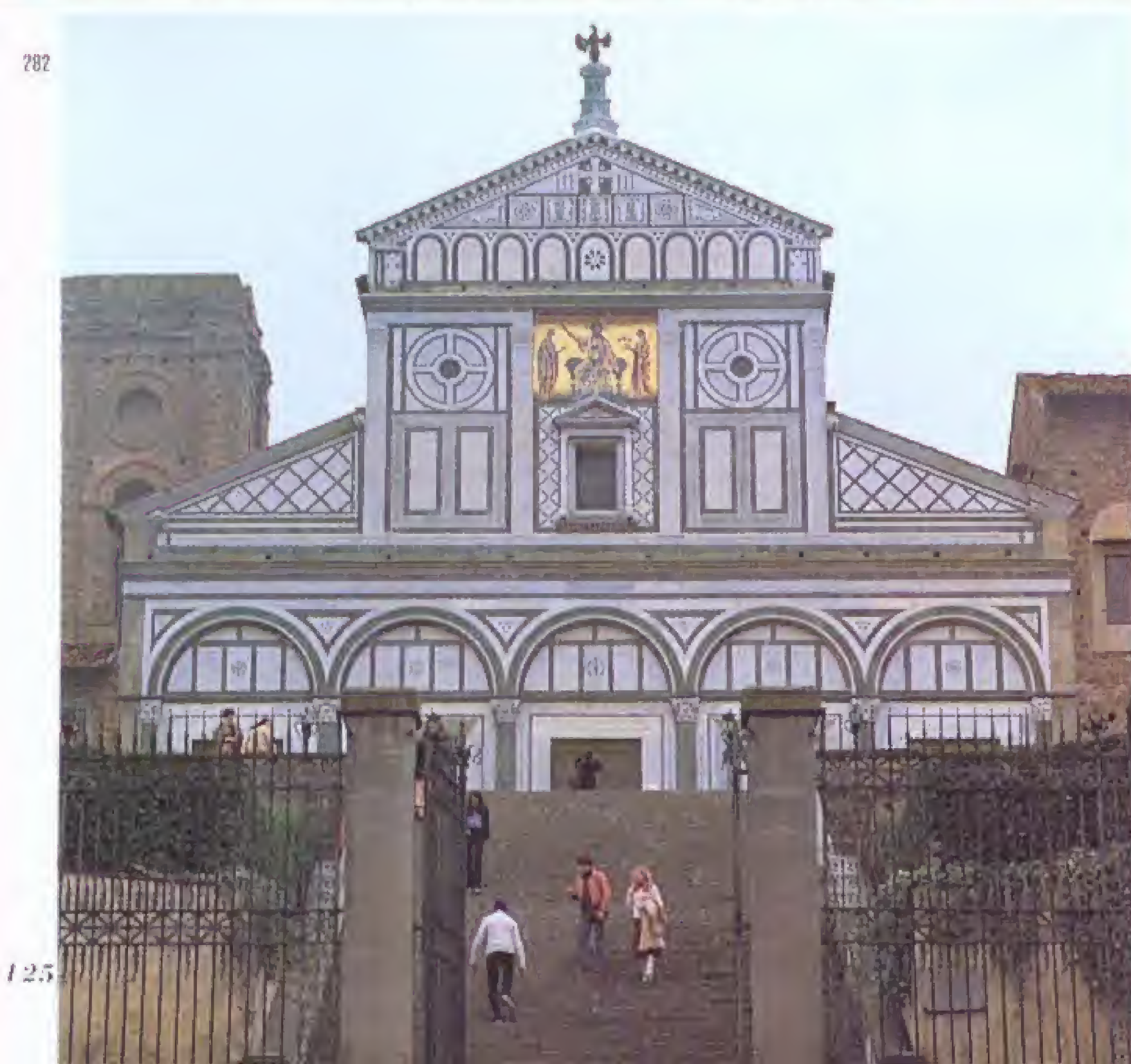
281 棄兒養育院（Ospedale degli Innocenti: Foundling Hospital）一四
二四年由布魯涅列斯基所設計，一四四五
年由佛蘭契斯柯·魯納完成。當時雖然預
定作為收養棄兒的場所，但是整個建築物
的設計依舊採用淡雅的色彩裝飾，面對著
廣場的三面迴廊也採用開放式的連續拱形
廊柱，使整體建築看來明亮而溫暖。

279 聖母馬利亞九日敬禮堂（Sta. Maria Novella）
翡冷翠哥德式建築的代表作品，在翡冷翠各教堂中最
具影響力。教堂正面是初期文藝復興的萬能天才——
阿培第（Leon Battista Alberti, 1404—1472）設計的
，由彩色大理石拼成的裝飾圖案美麗絕倫。教堂內裝
飾著馬薩喬所畫的「三位一體」（Trinity），以及吉蘭
蘭岱歐（Ghirlandaio, 1449—1494）的「馬利亞與摩
洗約翰的生涯」。





280 帕齊教堂 (Pazzi Chapel) 布魯涅列斯基為帕齊家族設計建造的教堂，面對著聖十字架隱修院教堂(Santa Croce)的中庭，是初期文藝復興的代表性建築。正中央的半圓形拱門、左右兩側成排的圓柱以及迴廊的壁面設計等，無論建築物的各部分之間，或是各部分與建築物整體都十分協調，充分表現出布魯涅列斯基處處以比例為基本理想的美學意識。一四二九年動工。



282 山丘上的聖米尼亞托教堂(Church of S. Miniato al Monte) 十一世紀期間，在能遠眺到聖徒米尼亞托當年殉教的翡冷翠市區的山丘上所建造的紀念教堂，是義大利多斯加尼羅馬式(Tuscan-Romanesque style)建築的代表作之一。教堂正面所見的連續半圓形拱門裝飾、大理石的拼花圖案、內部的木造小屋、拱廊等，都是由簡潔、俐落的線條構成，因此整幢建築洋溢著明快的氣息。





283 · 284 聖羅倫佐教堂的新聖器收藏室 教堂內有布魯涅列斯基設計的舊聖器收藏室及米開朗基羅設計的新聖器收藏室；兩者都是麥第奇家族的聖堂。米開朗基羅所設計的建築物都離不開雕刻；圖283中，是他模仿羅馬萬神殿（Pantheon）的格子狀圓頂天蓬的最初作品。圖284是裝飾羅倫佐墓的米開朗基羅雕刻作品；右側的美女象徵「黎明」、左側的男子則象徵「黃昏」。

285 聖羅倫佐教堂內部 布魯涅列斯基在教堂的平面設計上，具有革命性的貢獻。他徹底清除麥第奇宮殿旁所建造的中世紀風格結構，而改建明快、簡潔的教堂。中央平面天蓬下的身廊左右兩側，分別有側廊與側祭室；身廊與側廊之間以兩排由希臘科林斯式（Corinthian）圓柱構成的拱門分隔。左側盡頭處是舊聖器收藏室，右側盡頭是新聖器收藏室。







麥第奇家族的榮耀

翡冷翠繁榮的基礎為因商業而來的豐厚經濟能力。十五世紀前半掌握翡冷翠共和政體大權的麥第奇家族，是當時貢獻最大的藝術與文藝支持者，對文藝復興運動的萌芽與推展影響很大。在科西莫·麥第奇之孫——羅倫佐時期是麥第奇家族的黃金時期；

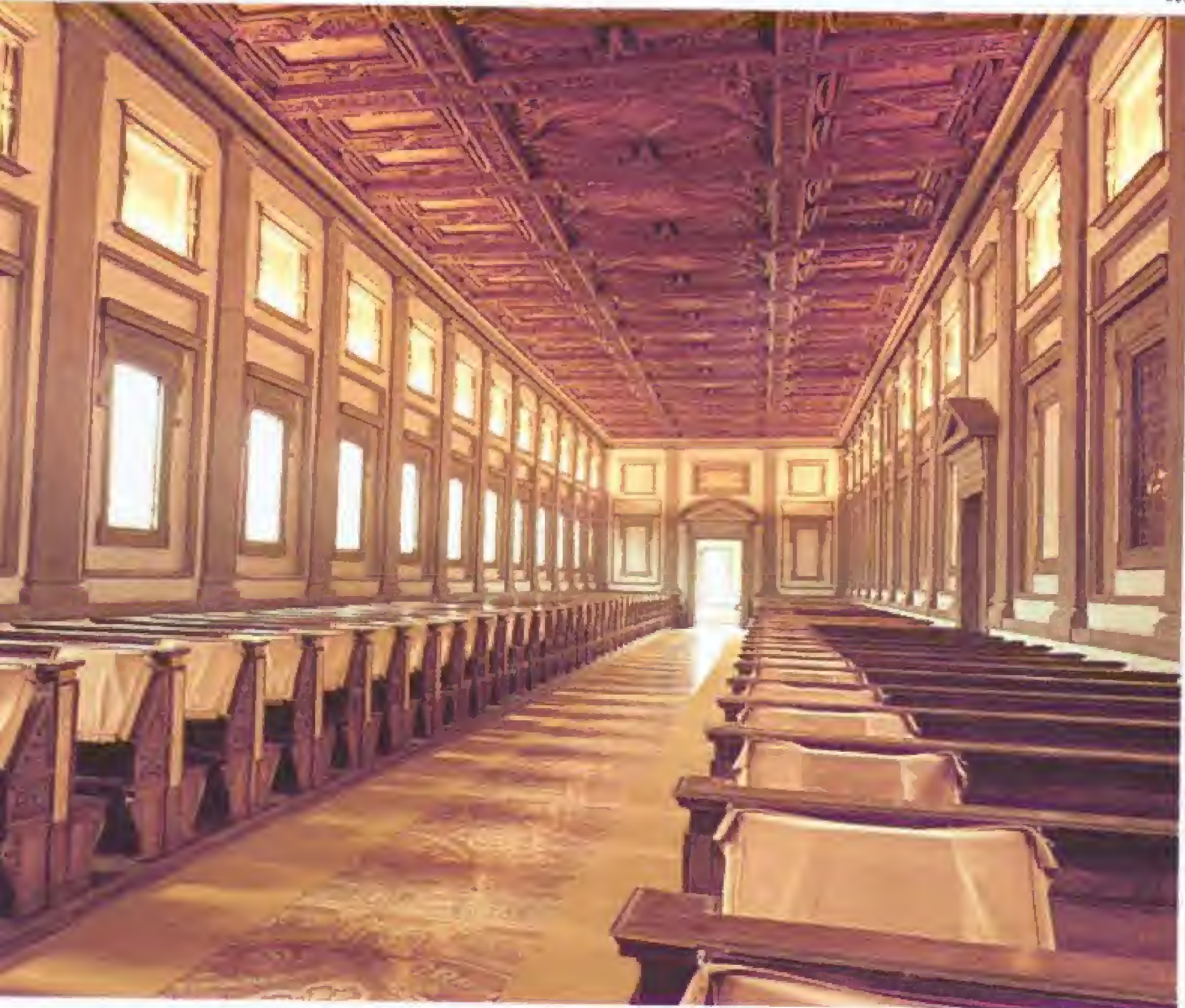
不但將年輕的米開朗基羅邀請進宮中專心學習雕塑，同時他本人也以詩人與作家之名廣為人知。不過，對當時上流社會偏重人文主義的教育方式極端不滿的達文西，卻不受羅倫佐這位贊助人重視。



286・287 麥第奇・迪卡芮館 (Palazzo Medici-Riccardi)

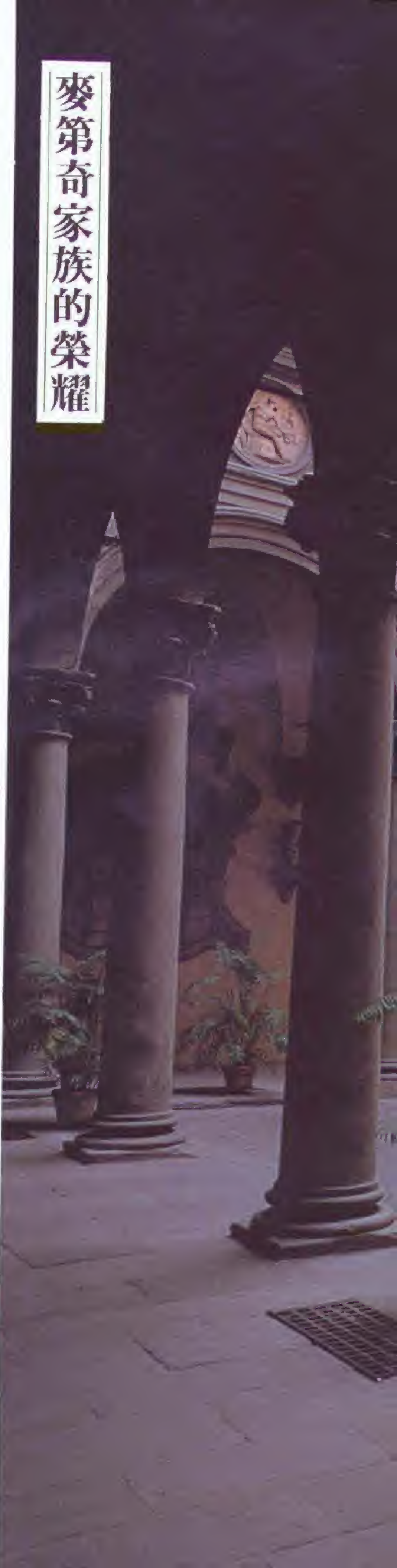
十五世紀中葉由米開洛佐 (Michelozzo) 本名 M. di Bartolommeo, 1396-1472) 為麥第奇家族設計建造的宮殿，是翡冷翠宮殿建築中的代表。圖286為面向卡佛爾大道 (Via Cavours) 的宮殿外觀，一樓的牆壁採用粗大的石塊砌成，到了二樓、三樓則愈往上砌得愈精緻、優雅。窗戶的規則排列以及接近屋頂處的外牆水平凸線，使整座宮殿予人厚重而莊嚴的感覺。圖288是中庭景觀：採用輕快的連續拱門建築式樣，洋溢著開放性氣息，與森嚴外觀的封閉性氣息迥然不同。街道上的煩囂被隔絕在外，宮內祥和、靜謐，儼然別有洞天的世外桃源。

288 聖羅倫佐圖書館 為了將麥第奇家族創設於十五世紀、收藏豐富的著名私人書庫公開，供市民利用，特別委託米開朗基羅設計了聖羅倫佐教堂的附屬設施——圖書館，由前室及閱覽室組成；閱覽室是一間寬一〇・五公尺、深四六・二公尺的狹長建築。



286

288



米蘭是個充滿中世紀傳統氣氛的夢幻似城市。達文西在一四八二年至一四九九年，以及一五〇六年至一五一三年間二度長時間留居米蘭。第一次的米蘭時期，與對他影響甚大的建築師布拉曼特在一起，前後將近二十年。在這段期間，他所進行的工作有：在經過布拉曼特改建的聖母馬利亞恩寵修道院餐廳壁面的「最後的晚餐」、米蘭大教堂(Cathedral of Milan)拱頂支承部分的處理方案、佛蘭契斯柯·史佛薩公爵騎馬像的設計、一四八三年歐洲大瘟疫之後的都市計劃、飛行機具的實驗等，非常多采多姿。

米蘭與達文西

289 聖母馬利亞恩寵修道院 修道院的中庭沿襲著傳統，採用以四面迴廊包圍中央庭園的古典造形。這個由布拉曼特設計建造的中庭，是繼布魯涅列斯基以來傳統的典型文藝復興風格的建築。廊柱上方輕巧的半圓形連續拱門裝飾，形成充滿明快、流暢感覺的建築空間。

289





290

290 聖母馬利亞恩寵修道院的後院建築。在一四九〇年為聖母馬利亞恩寵修道院負責擴建工程的布拉曼特，由於深受達文西向心型平面設計的影響，因此也採用這種方法而建造以圓頂為主的豪華後院建築。由單純、明快的立體組合，與倫巴底特有的裝飾，創造出厚重及篤實的外觀。

291 最後的晚餐。達文西於一四九七年在聖母馬利亞恩寵修道院餐廳的北面牆壁上，所繪製完成的壁畫（圖2）。據說因為沒有先打底就直接將油彩畫在乾燥的壁面上，所以在壁畫完成之前就已經開始出現裂痕了。再經過第二次世界大戰戰火的摧殘，以及現代的空氣污染，畫面已經損毀剝落。



291





295



296

292 ● 史佛薩城堡(Castello Sforzesco)
一四五〇年，佛蘭契斯柯·史佛薩在維斯康提家族的古老城堡舊址上，重建了今日所見的城堡。雖然後來又經過魯多維克·史佛薩及拿破崙(Napoleon Bonaparte, 1769-1821，在位1804-14)等人增建而有少許改變，但是卻仍保留至現在。魯多維克·史佛薩曾在此堡內特闢一間工作室給達文西使用，達文西及布拉曼特兩人也曾為此城堡做裝飾設計工作。圖292是城堡東面側門吊橋。

293 史佛薩小城堡 佛蘭契斯柯·史佛薩命人建造的小城堡。由人口到右側部分出自布拉曼特的設計，如今成為收藏義大利美術作品的美術館。

295 米蘭的市街 米蘭是義大利最大的工業城市，自古即相當繁榮，市內亦不乏近代建築史上的傑作。以史佛薩城堡及米蘭大教堂為中心，向四面八方呈放射狀開展的美麗市街，讓人充分感受到起源自羅馬時代的都市計劃傳統。

296 米蘭的古地圖 梅里安(Mathäus Merian, 1593-1650)著書中所刊載的地圖，與B·霍亨貝克的「世界都市圖」中的米蘭地圖幾乎完全相同。由圖中同心圓狀的平面圖，可以很明顯地看出該城市隨著時代的進步逐漸擴展的過程。市區最外圍是西班牙統治時期建造的外廊，內側則是中世紀末期所建的城牆、護城河和環狀道路。

修道院與教堂

米蘭起源於古羅馬時代，是個以倫巴底地區的肥沃平原為腹地而發展的繁華城市。在五世紀後半期的魯多維克・史佛薩統治時期，為米蘭帶來了繁盛的黃金期。魯多維克極力支持文化與藝術活動，也曾當過達文西、布拉曼特等當時偉大藝術家的贊助人，因而開創了米蘭富裕、繁榮、市容美觀的局面。以布拉曼特所設計建造的聖母馬利亞恩寵教堂為首的文藝復興風格的修道院及教堂，皆可以看出濃厚的倫巴底地方色彩。



297・299 聖薩提羅附近的聖母馬利亞教堂 布拉曼特將米蘭的一座小教堂改建而成壯麗華美的聖薩提羅附近的聖母馬利亞教堂 (Sta. Maria presso San Satiro)。從教堂飾有螺旋的桶形拱頂、雄偉的大型圓頂、科林斯式柱子，到各部分的細部裝飾等，布拉曼特嘗試以此教堂的設計使古典式的莊嚴風格復甦。圖299為教堂的正堂，圖297是聖器收藏室。布拉曼特所採用的向心型平面設計，與達文西所設計的一系列向心型教堂平面設計圖中有相同的構想。一四八六年開工興建。

298 米蘭大教堂 從一三八六年開始動工興建，到一八〇九年為止，前後整整花費了五個世紀以上的歲月才完成的哥德式雄偉大建築。整個建築工程不但集合了以達文西為首的義大利建築師的力量，還借助於德國與法國各時代的名建築師。教堂長一百五十公尺，寬六十六公尺，高一〇八・五公尺，是義大利規模最大的中世紀教堂。







300 達文西科學博物館中庭 由於這所博物館是由修道院改建而成，所以充滿著寧靜、莊嚴的氣氛；自中庭發現的羅馬時代建築遺存，至今仍然保存得很完善。館後遙遙可見的尖頂圓塔，是緊臨的聖威多雷教堂的一部分。在拿破崙攻陷米蘭時聖威多雷教堂與本修道院曾被佔據，修士們慘遭殺害。一五七六年重新修建（參照第六頁）。

301 小型三連式聖壇畫的一部分 達文西科學博物館的收藏之一。這類小型聖壇畫據說是為了旅遊時便於隨身攜帶所作，十四世紀末的作品。圖中描繪的是聖約翰（左）和聖卡特麗娜（Sta. Caterina）。
302 柴納可羅廳（Cela Cenacolo） 達文西科學博物館的會議室。在以前仍是修道院時，修士們可在此廳一面用膳一面聆聽講員在右側的小講道台前講道。「柴納可羅」原意為餐廳，正面牆上有一幅巨型壁畫——「迦拿的婚禮」（蓋拉提作）。

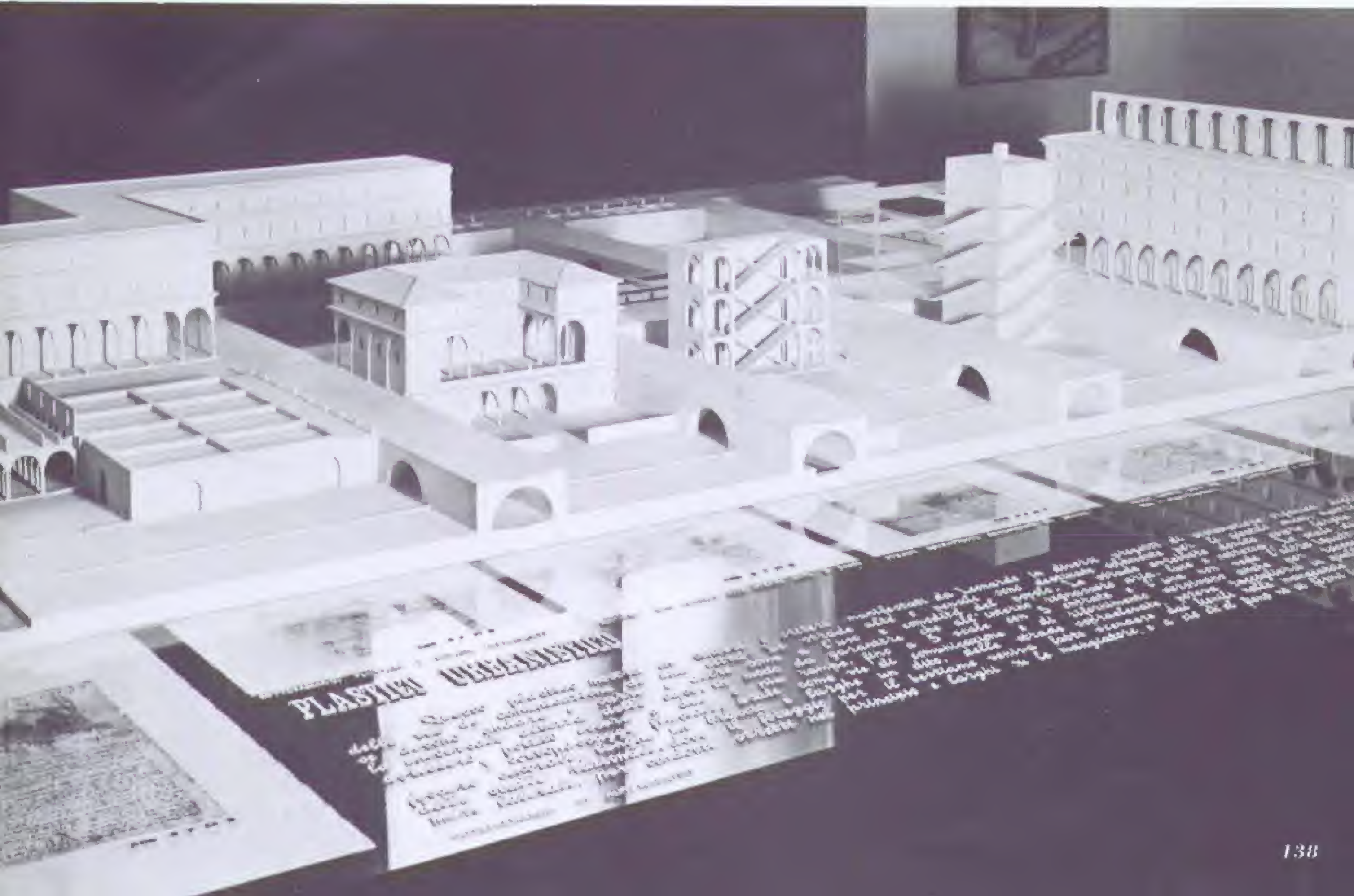




達文西 的都市計劃 與建築設計構想

達文西的都市計劃，包括開發衛星城市以分散當時大都市人口的過度膨脹，以及下水道、道路寬度與建築物高度之間的關係、通風與日照採光問題等，在在都與現代的都市計劃不謀而合，實在不得不令人嘆服達文西眼光的遠大與才智的非凡。一四八三年米蘭大火災及歐洲大瘟疫導致數以萬計的人死亡時，達文西向魯多維克·史佛薩提出了米蘭重建案；或許是因為他的構想必須花費龐大的經費，並且超越當時一般人的知識水準太多而未能被採納，使得他的理想都市也一直未能實現。雖然如此，達文西仍然孜孜不倦地為建築技術與科學問題而研究與探討。

303 設有雙重護壁的圓形要塞 羅馬尼亞公爵波吉亞曾稱讚達文西為：「建築師兼各領域的技師」。圖中是依照達文西手稿復原的要塞模型，目前收藏於達文西科學博物館。要塞由挖掘的深壕所分隔的兩道同心圓狀護壁與核心建築部分構成，四個角落分別設有半圓形的「半月形堡壘」；護壁之間的聯繫靠地下道進行。



305 達文西與萬神殿 達文西曾經仔細研究過羅馬時代所建萬神殿的構造與材質等，並且應用在自己的建築設計上。在達文西科學博物館內的雷奧納多室中，展示著呈現達文西的建築設計構想的手稿及模型。

306 伊摩拉的平面測量圖 達文西為波吉亞公爵所畫的伊摩拉 (Imola) 市地圖，按照指南針附註正確的方位，各種地形也都描繪得非常詳細。一般居民住宅、公共廣場及道路分別以紅、黃、白三色區分；是完善地圖的最早範例。



304 達文西的理想都市 爲了有合理的居住環境，達文西將市區仔細規劃與區分，藉著立體交叉道路及地下道所構成的有系統道路體系以解決市區裡的交通擁擠問題；住宅建築則採用層數多的大廈形式，以便容納更多的家庭。他在這方面的研究，即使對現代的都市計劃及住宅建築仍有相當的參考價值。圖中是達文西科學博物館展出的復原模型。



威尼斯的 建築

在亞得里亞海(Adriatic Sea)的許多淺灘上發展起來的「水都」——威尼斯，是西方對東方貿易的要衝；由於這種優異的地理位置，使得威尼斯中世紀以來陸續建造的美麗建築群，在變化莫測的水中倒影輝映之下，成為世界上最富詩情畫意的美麗城市之一。那些宛如加上花邊而充滿裝飾性的拜占庭式及哥德式的豪宅巨邸以及文藝復興式的宮殿交錯倒映在運河的水面上，美得令人目眩；到宮殿背後的小廣場間有迷魂陣似的無數小水道。威尼斯的重要街道就是大運河(Grand Canal)，大型「水上巴士」穿梭其間，相當方便；此外還有充當「計程車」的馬達船，以及優雅的月眉形扁舟。



307 聖馬可廣場 曾被拿破崙譽為「世界上最美麗

廣場」的聖馬可廣場(Piazza San Marco)是威尼斯的心臟，也是威尼斯的門面。廣場長一百七十五公尺，寬六十九公尺。右側後方的是十一世紀完成的拜占庭式大建築——聖馬可教堂；右側前方是九

世紀創建，經後世改建的哥德式三樓建築——總督宮殿。圖中央的威尼斯圖書館，是威尼斯的代表性建築師桑索維諾(Jacopo Sansovino, 1486~1570)

設計，於十六世紀時建造的建築，將威尼斯精神中注重華麗的一面表露無遺。

308 黃金宮 威尼斯至今仍遺留著為數不少的大小

宮殿，可由此看出上流社會所擁有的巨大財富。黃金宮(Ca'd'Oro; Golden House)是十五世紀中葉在大運河畔建造完成的宮殿，目前是威尼斯市的美術館之一。

309 水都 橋上蓋滿了商店的里亞多橋(Ponte di

Rialto)及其四周，過去是威尼斯的商業中心。如今，只剩下各島嶼間星羅棋布的網狀運河的沉靜流水聲在建築物間回響。

天才建築師

達文西

由作品無法顯示的天才成就

達文西的另一種才藝

建築方面的評價

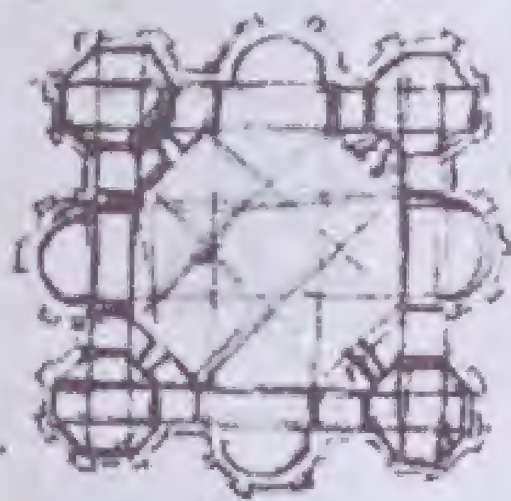
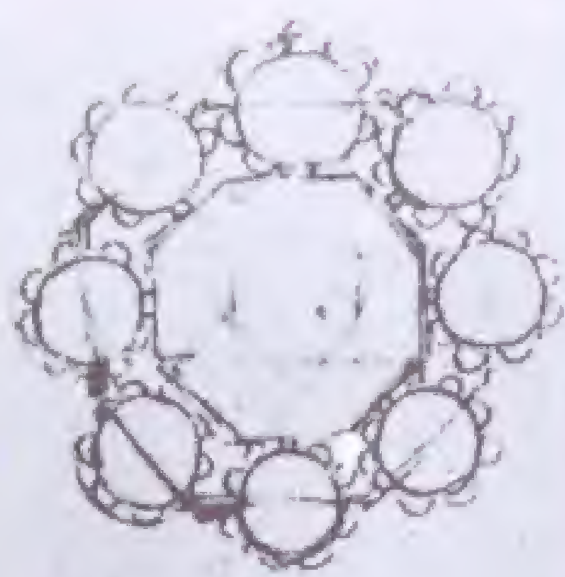
時至今日，世人對達文西神奇才能與智慧所涵蓋的領域，仍然無法完全確切的認識。他不僅是世界名畫「蒙娜麗莎」（圖9、21）的作者，同時也是對解剖學、飛行力學、水流運動

以及各種工學技術有相當研究心得的科學家、技術者，甚至音樂家、哲學家……。在此，我特別將達文西向來鮮為人知的建築方面才華，也就是以建築師身分所從事過的各項活動，透過那些他造訪過的城市加以探討。

事實上，達文西曾經至少兩次自動闡述自己在建築方面的才能。一次是在寫給米蘭公爵——魯多維克·史佛薩的自薦函中，另一次則是寫給米蘭大教堂（圖298）建設監督官的信裏。我們可以知道，達文西以建築師自

居，而當時的人更是認定他是一位傑出的建築師。達文西的好朋友——數學家帕喬里在著作「神聖比例」中，曾推崇達文西為「最優秀的透視畫家與建築師」；羅馬尼亞公爵波吉亞也在給達文西的信中稱呼他為「最受敬愛、最親愛的建築師」。法國的說蒙（Chaumont）伯爵在給蘇冷翠的政府官員信中寫道：「他（達文西）有最卓越的才能，因此……我們全都仰仗他的構想與建築設計所帶來的啓示」。達文西在法國安布瓦茲（Amboise）逝世的那一年夏天，他的頭銜是「法王的首席宮廷畫家、技術者、建築師及舞台設計家」。

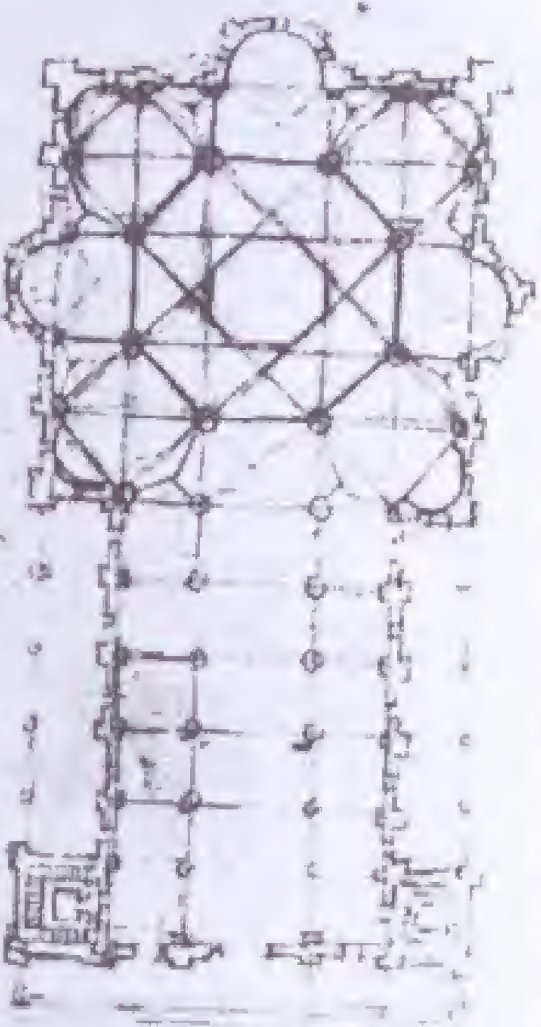
由上述種種實例，我們可以在達文西如謎般多才多藝的形象中，再加上建築師的實名。然而，實際上，他曾經構想出什麼？又建造出了什麼建築呢？在他活躍的十五世紀至十六世紀，人們所建造的許多建築都是後來幾個世紀的建築典範。在這段所謂「建築的黃金時期」的文藝復興期，身為建築師的達文西到底有過什麼成就呢？



310



311



Handwritten text in a cursive script, likely a letter or a set of instructions related to the architectural drawings.

Handwritten text in a cursive script, likely a letter or a set of instructions related to the architectural drawings.

310 向心型平面設計的教堂（手稿）由單純進展到複雜的造形理論探討。
311 長方形教堂（手稿）以向心型平面設計為重點，再與長方形組合而成的教堂型式。

到目前為止，並沒有任何一件被認為是由達文西設計的建築遺留下來；因此，只有由他親手繪製的許多設計草圖以及當時的紀錄，來看他在建築方面的設計與構想。

首先由翡 一四五二年誕生於安奇亞諾村的達文西，在冷翠開始 一四六七年時進入翡冷翠的維羅吉歐工作室充當學徒。不久，達文西在維羅吉歐的工作房裏，面臨到如何將翡冷翠的大教堂——花之聖母馬利亞教堂（圖277）大圓頂上燦爛發光的銅球及十字架按裝上去的問題。自幼對繪畫深具才華的達文西，一向把「畫家」當作追求的目標，但是在維羅吉歐工作房裏學的却是畫畫而已。當時工作房是學習各種知識與技術的場所，除了繪畫與雕刻之外，也兼學建築、工藝，甚至數學及工業技術等，範圍實在非常廣泛。

另一方面，當時的翡冷翠正值前所未有的建築黃金時期。對達文西而言，翡冷翠本身就是一所出色的建築學校。喬托（Giotto di Bondone, 1266? ~ 1337）設計建造的大教堂鐘塔（圖275）巍然矗立，無限宏偉壯麗；教堂大門的浮雕，則傳達了新時代的訊息。聖兒養育院（圖281）令人耳目一新的明亮與造形，優雅如珠玉般的帕齊家族教堂（圖280），尤其是翡冷翠全體市民所企盼的花之聖母馬利亞大教堂巨大圓頂的完成，更是向人類預

告了新建築時代的來臨。隨著促使這些建築出現的布魯涅列斯基、畫家馬薩喬、雕刻家唐納泰洛等藝術家也都對年輕的達文西影響甚鉅。

但是在當時由麥第奇家族的羅倫佐統治的翡冷翠，達文西不單沒有機會發揮建築方面的才華，即使是以畫家的身分來說，要是與其他同時期甚受重視的畫家，譬如波提且利、吉爾蘭岱歐、裴路幾諾（Perugino，本名Pietro Vannucci, 1446 ~ 1523）、波拉幼奧洛（Antonio del Pollaiuolo, 1433? ~ 1498）等人比起來，也並沒有很高的名聲。此外，由當時達文西被譏諷為「無法完成畫作的畫家」，並且曾經二度因同性戀而被告發的事實可知，他在翡冷翠的風評並不好。因此，他自己曾經寫下如下的記載：「麥第奇家造就了我，也毀了我」。

中世紀的 達文西寫給米蘭大公魯多維克·史佛薩的自薦函中提道：「在和平時期，無論公共或私人的建築，或是將水引向缺水地區的設計工作等，我自信能做得非常完美，絕不輸給任何一個人」。由這段自薦函中文字可以看出他對自己在建築方面的才能滿懷信心。

米蘭大公魯多維克·史佛薩命人將富麗堂皇的米蘭宮殿建設成歐洲最豪華的宮殿，儼然成為義大利的統治者（圖343）。後來他還口出狂言謂「教皇是他僱用的神父，義大利皇帝是他的傭兵隊長、法王是他的使者」。在達文西的眼中，魯多維克却是個理想的贊助人，因為他的宮廷中網羅了各種優秀的人才，並且非常關心藝術以及在經濟上豪爽的支援。事實證明，這位大公也真不愧是文藝復興期具有特殊個性的傑出君主。

因此，達文西於一四八二年來到米蘭。米蘭與充斥著新式建築的翡冷翠不同，是個充滿倫巴底式的中世紀傳統建築所帶來如詩如畫的夢幻色彩的城市。建築師布拉曼特曾在米蘭大公吉安格雷亞佐·史佛薩（Gian Galeazzo Sforza）的支持下建造史佛薩城堡（圖294）的塔，同時描繪出充滿幻想的理想都市構圖。在達文西前往米蘭之前數年，來自烏爾比諾（Urbino）的建築師布拉曼特已經在米蘭從事建築工作了，兩人因而得以在一起渡過了將近二十年歲月。同時達文西也在米蘭遇到許多位優秀的建築師，使得他日益熱衷於建築。在米蘭期間，

達文西還精研佛蘭契斯柯·迪·喬吉歐·馬提尼（Francesco di Giorgio Martini, 1439 ~ 1502）的建築論，以及阿培第的建築書籍。

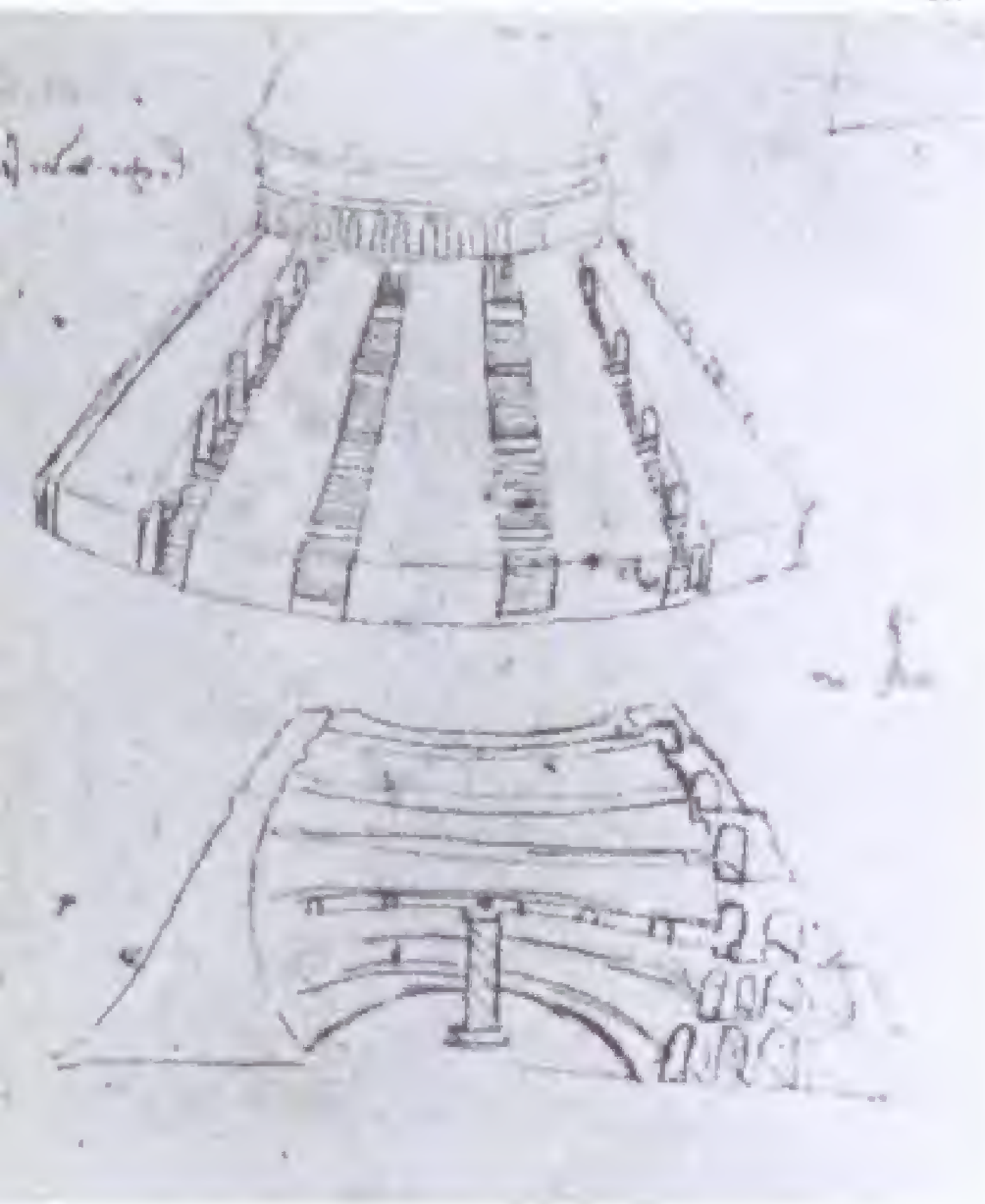
向心型平 在達文西的素描中，可以看到許多教堂的平面的教堂 面設計圖，其中以「向心型平面」的教堂設計為主。這是根據阿培第與佛蘭契斯柯·迪·喬吉歐·馬提尼的理論，以及宗教上的理由，將這種教堂的型式看得比其他的教堂型式更為重要。達文西等人何以如此重視這種教堂型式呢？因為它具有完美無瑕的造形，換句話說，這是最能表現神的象徵的型式。阿培第就曾說過：「自然——也就是神——主要藉這種數學式的型式反映出來。因此，十字形的向心型平面是宗教建築中最具價值且最適當的設計。」

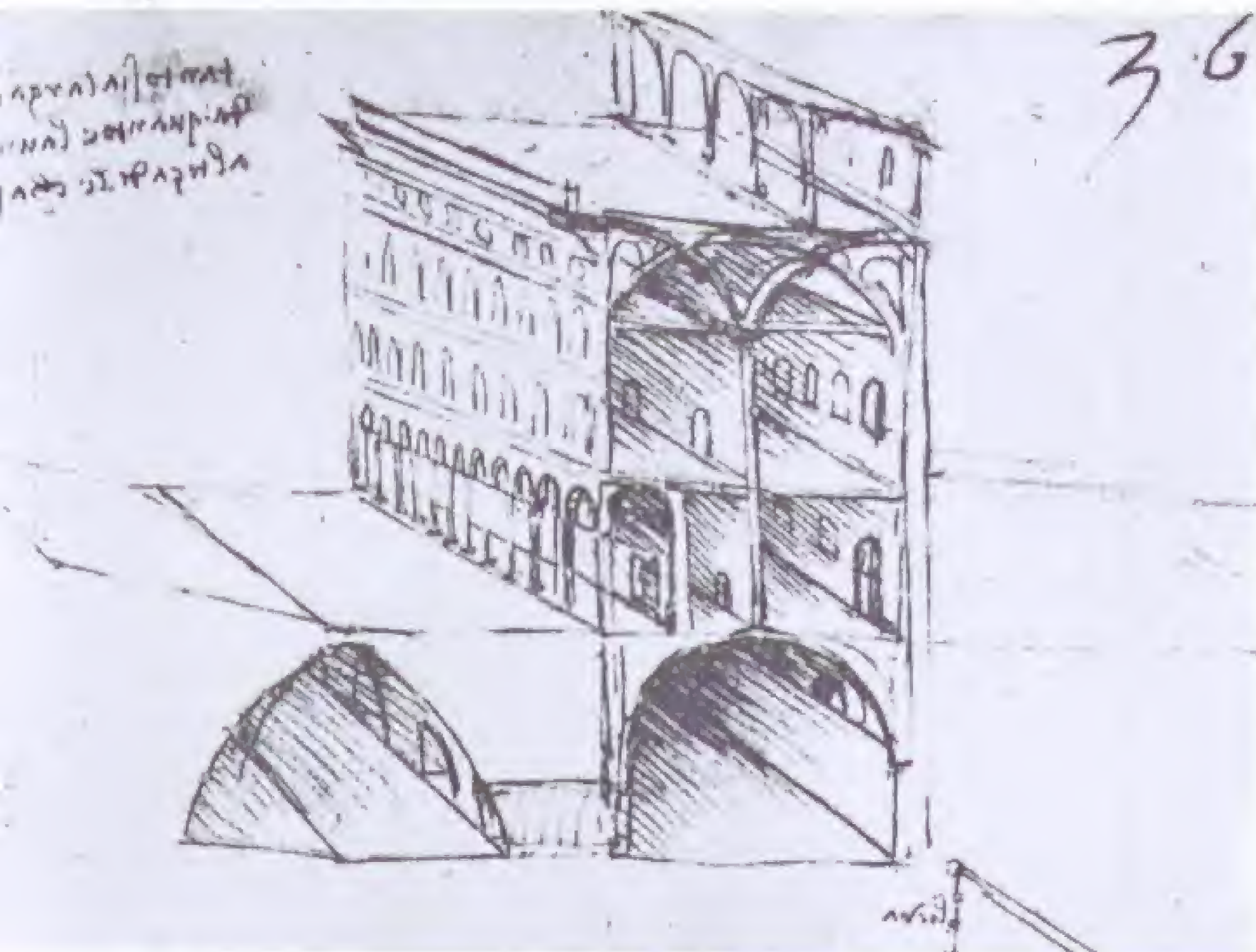
古羅馬的萬神殿就是向心型平面的典型傑作，由圓筒形及半球形的組合方式形成明快的空間（圖305）。文藝復興期建築師捨棄以往長方形教堂（圖311）所注重的軸，而一致追求有個中心點的向心型平面設計。布魯涅列斯基為翡冷翠市建造的花之聖母馬利亞教堂、阿培第在曼托瓦（Mantova）建造的聖錫巴斯提亞諾（S. Sebastiano）教堂，都是採用這種向心型平面設計。

達文西幾乎對所有的向心型平面都詳加研究，以單純的造形為出發點作各種可能性的探索。不僅是作平面的探究，同時也描繪外觀的素描及剖面圖，使三次元的構想得以定型。對於教堂大圓頂周圍配上小圓頂的教堂

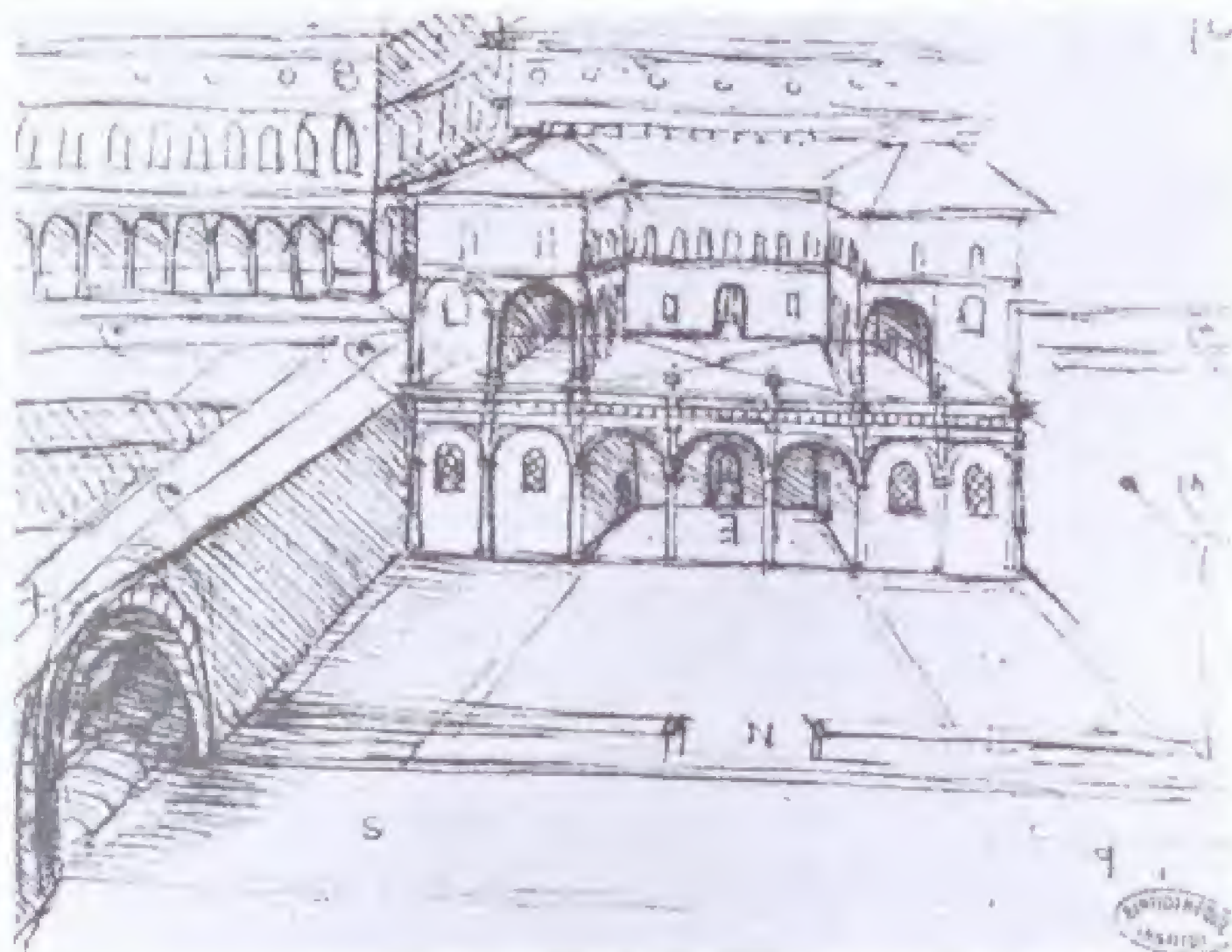


312 維琪宮 (Palazzo Vecchio: Old Palace) 即目前的翡冷翠市政廳。



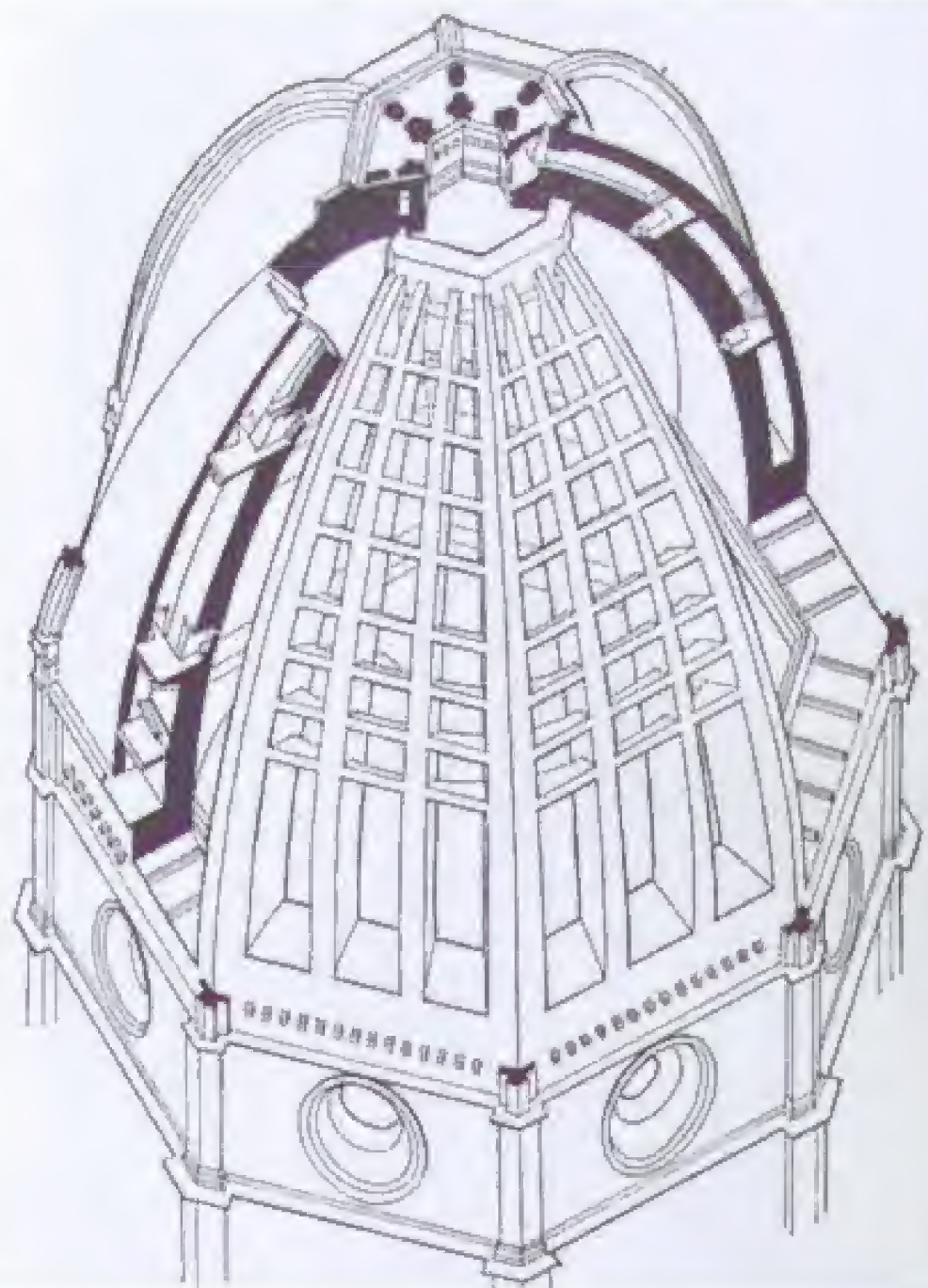


315 都市計劃 (手稿) 達文西的「理想都市」構想。高處的道路及高架道路是行人專用道，低處的道路則是運輸車道。



316

花之聖母馬利亞教堂的大圓頂拱架結構 布魯涅列斯基的設計。
花之聖母馬利亞教堂 翡冷翠市民最引以為榮的建築。

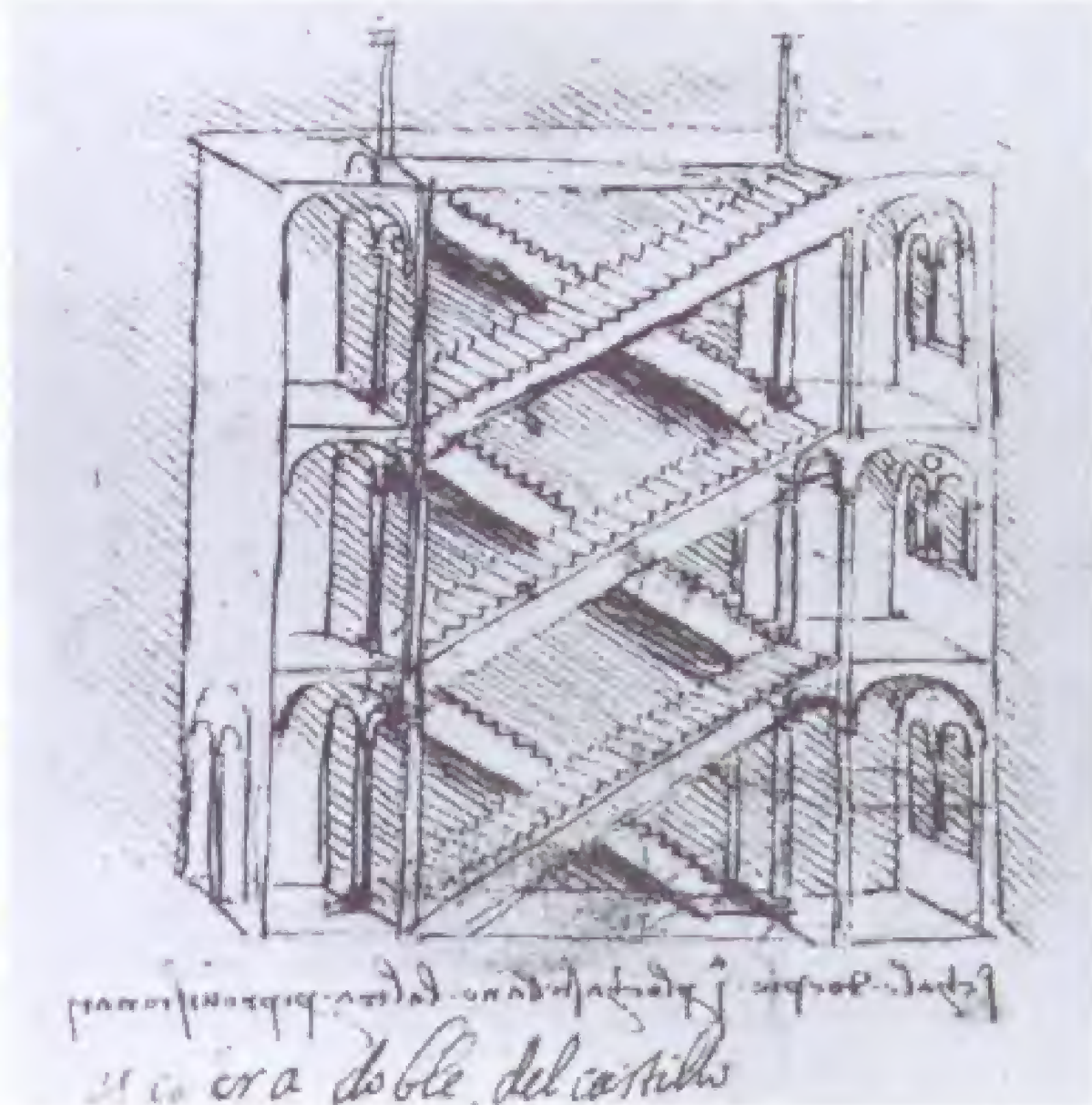


314

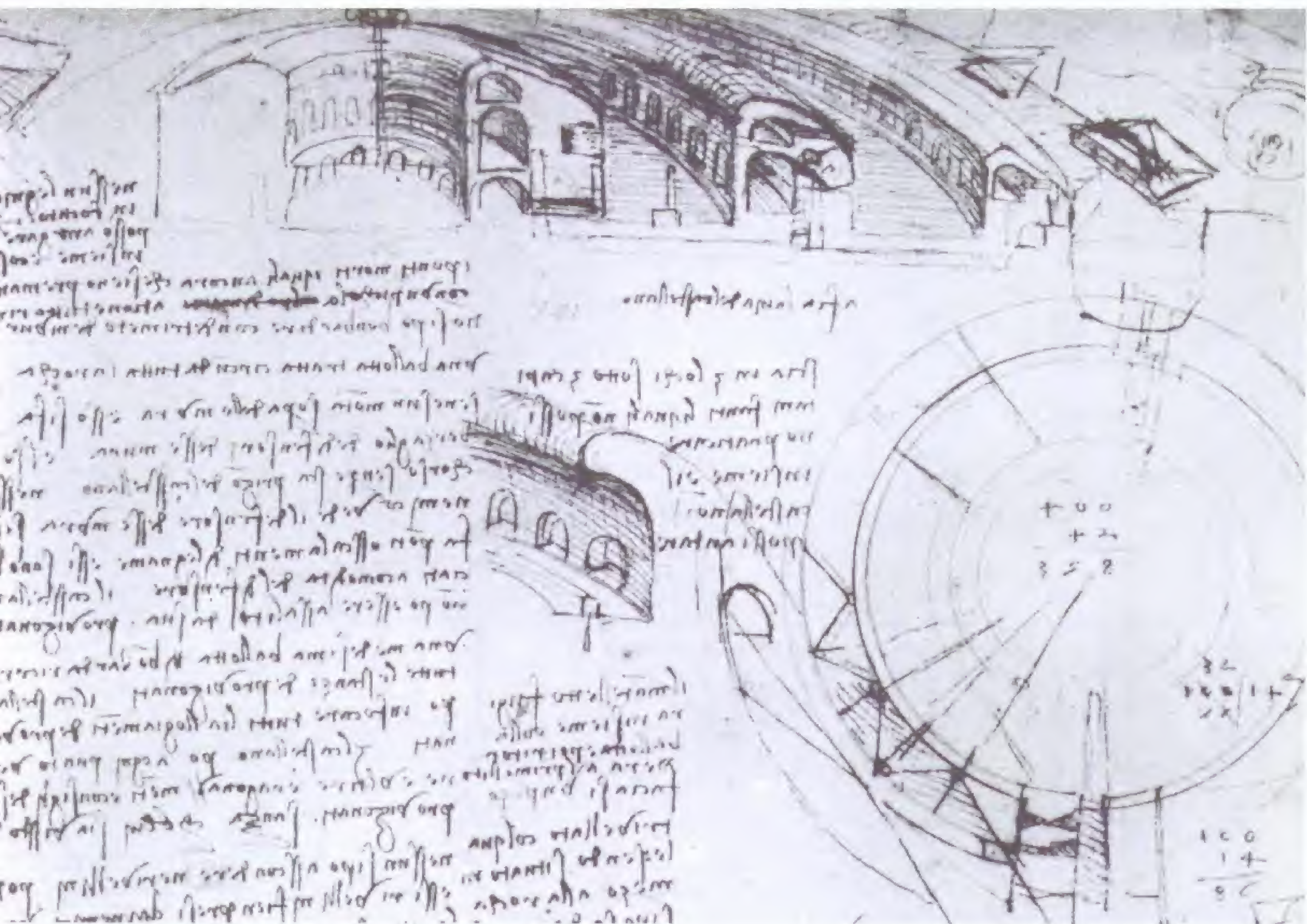


319

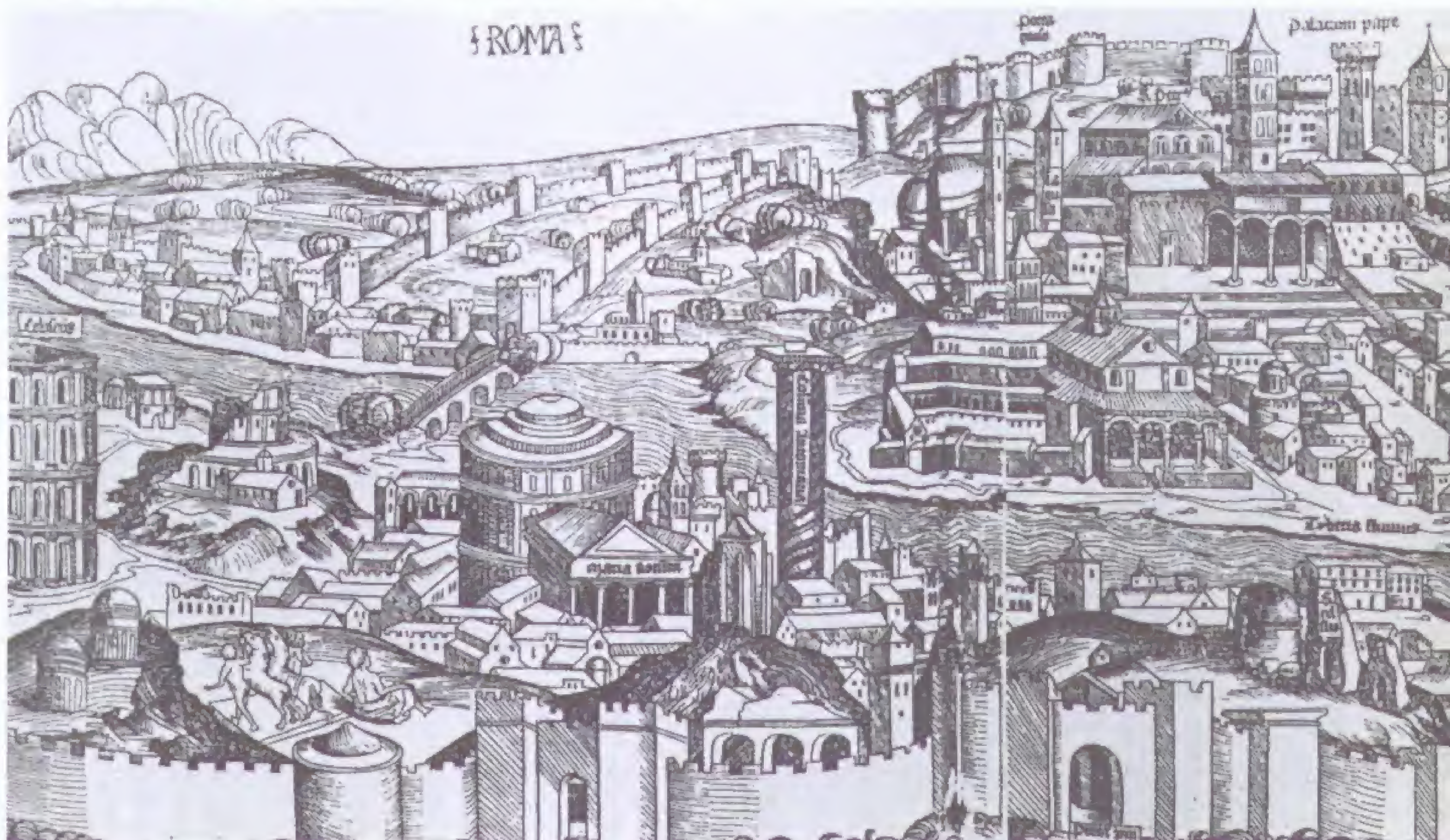
羅馬尼亞公爵波吉亞 馬基維里「君主論」的主人翁。



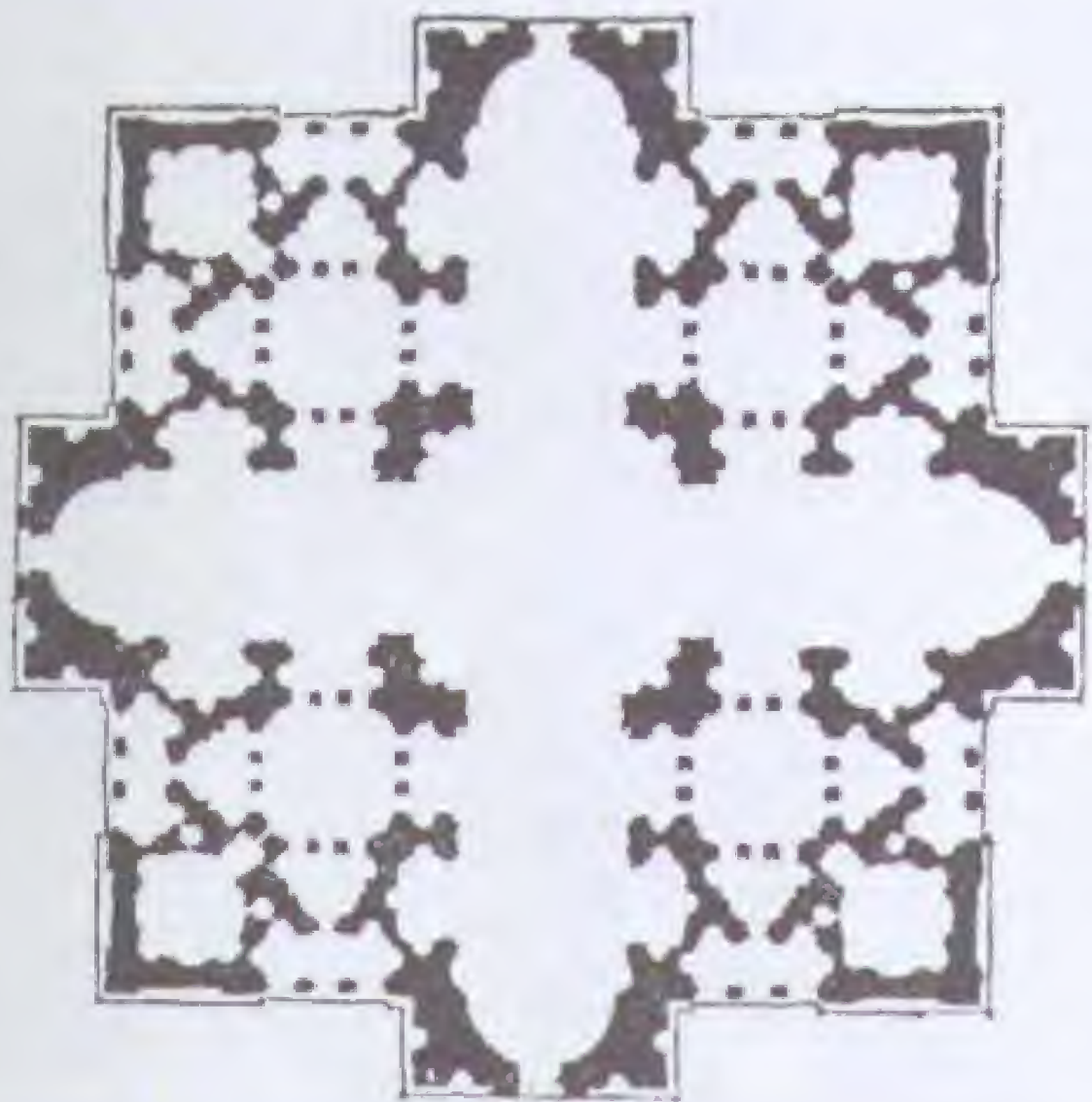
318 317 劇場的設計草圖 (手稿) 停留米蘭時期的作品。
雙重樓梯 (手稿) 達文西曾經一度著迷的研究主題。



321 擁有雙重護牆的圓形要塞 圖303的手稿。可以說是相當現代化的構想。



322 羅馬的版畫 左側是萬神殿，右側是天使堡(Castel San' Angelo)，上方可見到古老的聖彼得大教堂。十五世紀末的作品。



323 布拉曼特設計的聖彼得大教堂平面圖 表現的是向心型平面。

山丘的側面濫掘黏土製磚，造成地下水的滲出使地層下陷因而引起教堂地基的不穩。達文西指示他們補救已經被挖掘的那一面山丘，以及改善排水系統；至於有關同一山丘上的聖米尼亞托教堂（圖28）鐘塔的重建，由於是委託他和桑加羅、克羅納卡共同建造，所以他的計劃內容至今仍無法得知。此外，曼托瓦岡薩加王室的佛蘭契斯柯二世（Francesco II of Gonzaga, 1466—1519）非常喜愛曾經借宿的翡冷翠安可洛·特維利亞別墅，希望在曼托瓦也蓋一幢同樣的別墅，達文西曾為此特別繪製平面圖及模型轉交給給他，但是，這項計劃却是胎死腹中。

與馬基維里 一五〇二年十月十一日，達文西與歷史學同訪伊摩拉 家馬基維里（Niccolò di Bernardo dei Machiavelli, 1469—1527）以翡冷翠共和國特使身分前往伊摩拉，帶著馬基維里後來收錄在著作的「君主論」

（Il principe, 1532）中的一份手稿拜見波吉亞公爵。一直到第二年，達文西被特別重要的建築問題所羈絆；換言之，達文西在這段時期以波吉亞公爵的「建築師兼主任技師」的身分活躍於羅馬尼亞地區。

從當時的素描作品中，可以看到達文西走訪烏爾比諾時對杜卡爾宮（Palazzo Duca）的印象。在此之前，他可能早就自布拉曼特及佛蘭契斯柯·迪·喬吉歐·馬提尼處聽到過這座美麗的文藝復興式宮殿的一切。

在殘暴、冷酷的暴君波吉亞之下，達文西曾有過什麼重要的貢獻根本無法確知。不過，達文西可能就如同在米蘭的魯多維克公爵跟前時一樣，主動地向波吉亞提供各種兵器、攻城所用器械的構想以及有關軍事上的土木防禦工程等（圖303）。其中有一部分項目留下明確的紀錄供後人參考。

其中之一是由切塞那提卡（Cesena）到切塞那（Cesena）之間的運河開鑿案，這是前任主任技師史培札提遺留下來的未完成工程；更重要的一項是伊摩拉正確地圖的繪製。伊摩拉的要塞因當年波吉亞的圍攻而受到不小的損傷，因此也有加以修護的必要。在製作伊摩拉地圖方面，達文西利用自己發明的圓規來完成；這種創新的圓規裝置與使用方法，拉斐爾曾經在致教皇利奧十世的有關古羅馬的報告中，譽之為「近代的發明」，這張優美的地圖也因此具有相當重要的意義（圖306）。另一方面，伊摩拉的古城門、阿庇亞城門（Porta Appia）的尺寸也都詳細地記載在手稿中。

在同手稿中，還可看到大橋的計劃。也就是為了聯絡博斯普魯斯海峽（Bosporus Strait）兩岸的佩拉（Pella）及君士坦丁堡，而特地為土耳其王貝葉祖德二世（Bajazet II，在位1481—1512）所作的計劃。根據最近發現的紀錄顯示，達文西的大橋與建計劃曾經真正送交給土耳其王；假如此案當年被接受的話，他可能會因而投入土耳其王宮廷中工作吧。

建築作品散失殆盡無一留存

雄偉的運河設計

再度回到翡冷翠的達文西，在包含翡冷翠在內的多斯加尼地區展開多采多

姿的活動。就像畫作「安吉亞利之役」始終未完成的結局一樣，為亞諾河所作的三個提案也中途夭折。也就是在比薩附近地區，因為戰略上的理由而將亞諾河改道，使亞諾河自翡冷翠的水運交通可經由普拉多及塞拉瓦列直航向地中海，以及使亞諾河自翡冷翠以東的河道拉成直線等三個運河計劃。因此達文西在手稿中留下了為數眾多的設計草圖，不過即使以今日進步的技術，這些計劃也不可能實現。

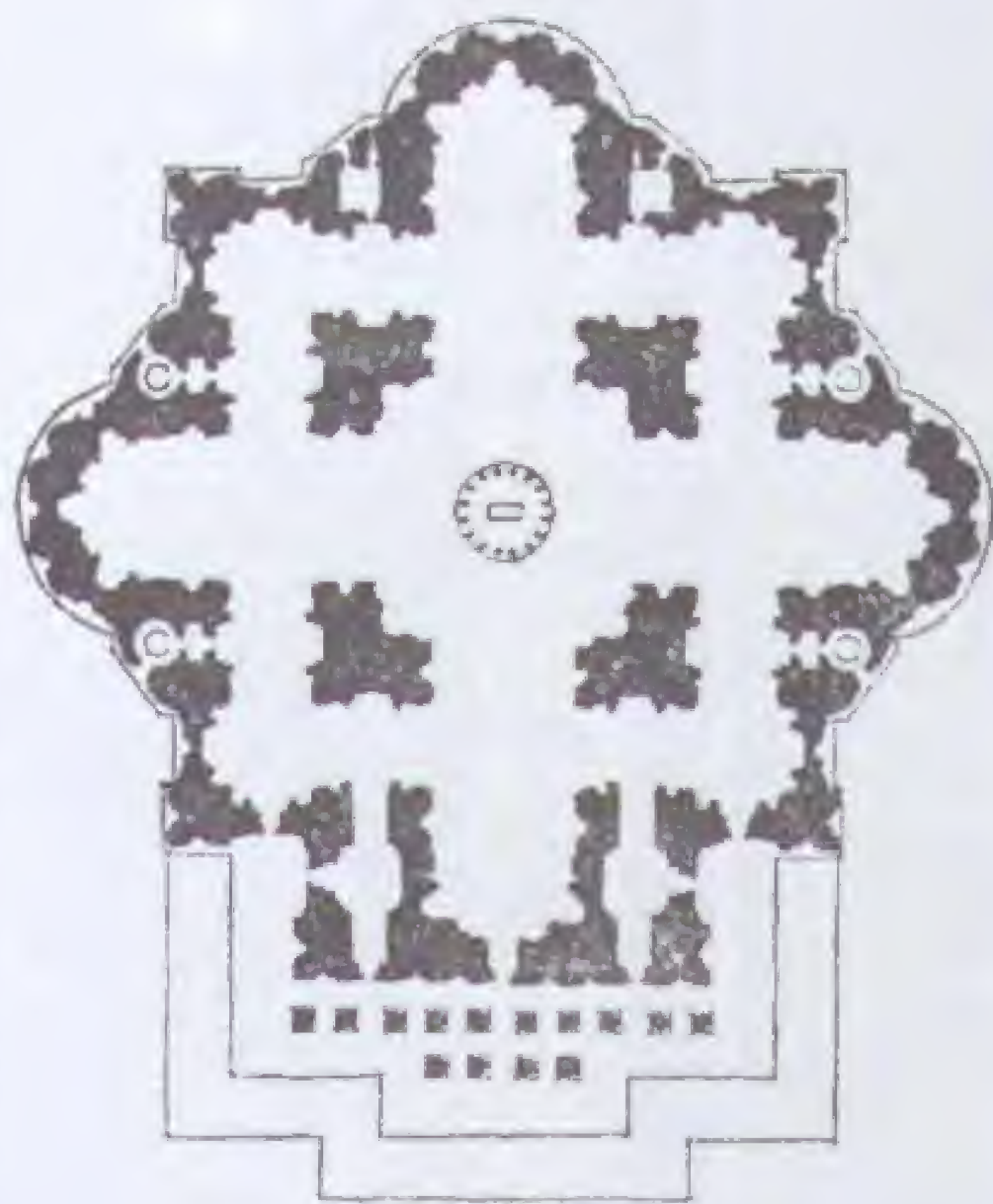
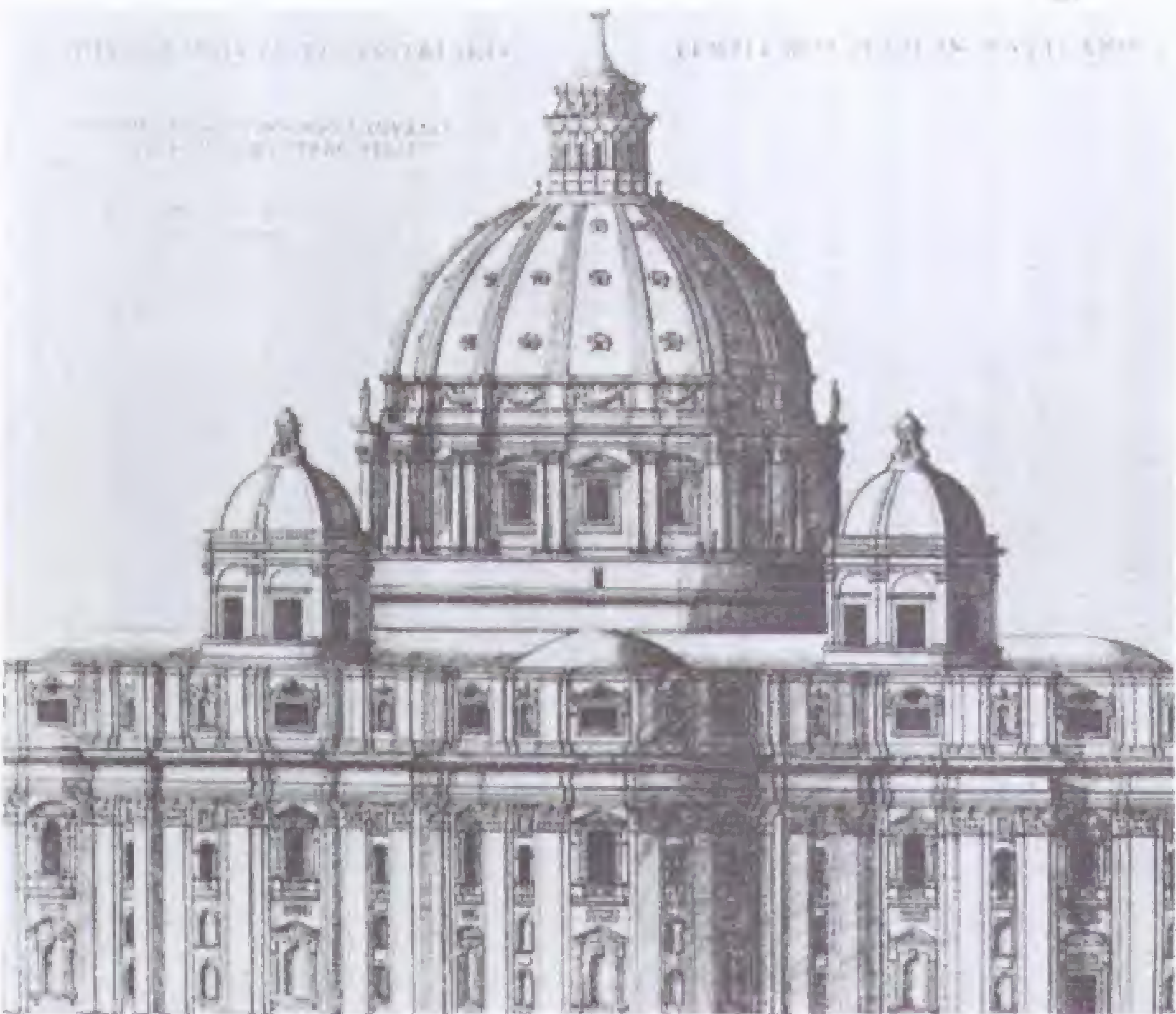
一五〇四年十一月，達文西在畢恩比諾的艾匹亞尼（Jacob Appiani）手下開始作都市要塞化的計劃，因而留下了許多以冷靜的判斷為基礎的各種彈道及稜形堡的設計草圖。

一五〇六年，達文西再度前往米蘭，由法國總督安布瓦茲查理（Charles d'Amboise）正式聘任為建築師。這位新的贊助人生性喜好熱鬧、崇尚奢華，經常舉行宴會、戲劇等活動，因此達文西作了不少服裝與舞台佈置方面的設計。此外，達文西也為總督設計別墅（圖320）。庭園裡栽滿了橘子樹及檸檬樹，花開時可滿園生香；為了取悅喜歡嬉鬧的總督，特地在庭園的通路旁裝上噴水器，讓他噴灑走過的女性取樂；並且將流水由庭園引到餐桌前鎮酒，或是讓魚兒悠游其中。別墅中也有富戲劇性效果的階梯；以水力帶動的自動奏樂裝置，與庭園的鳥兒鳴聲，交織出一片不絕於耳的美好樂章。

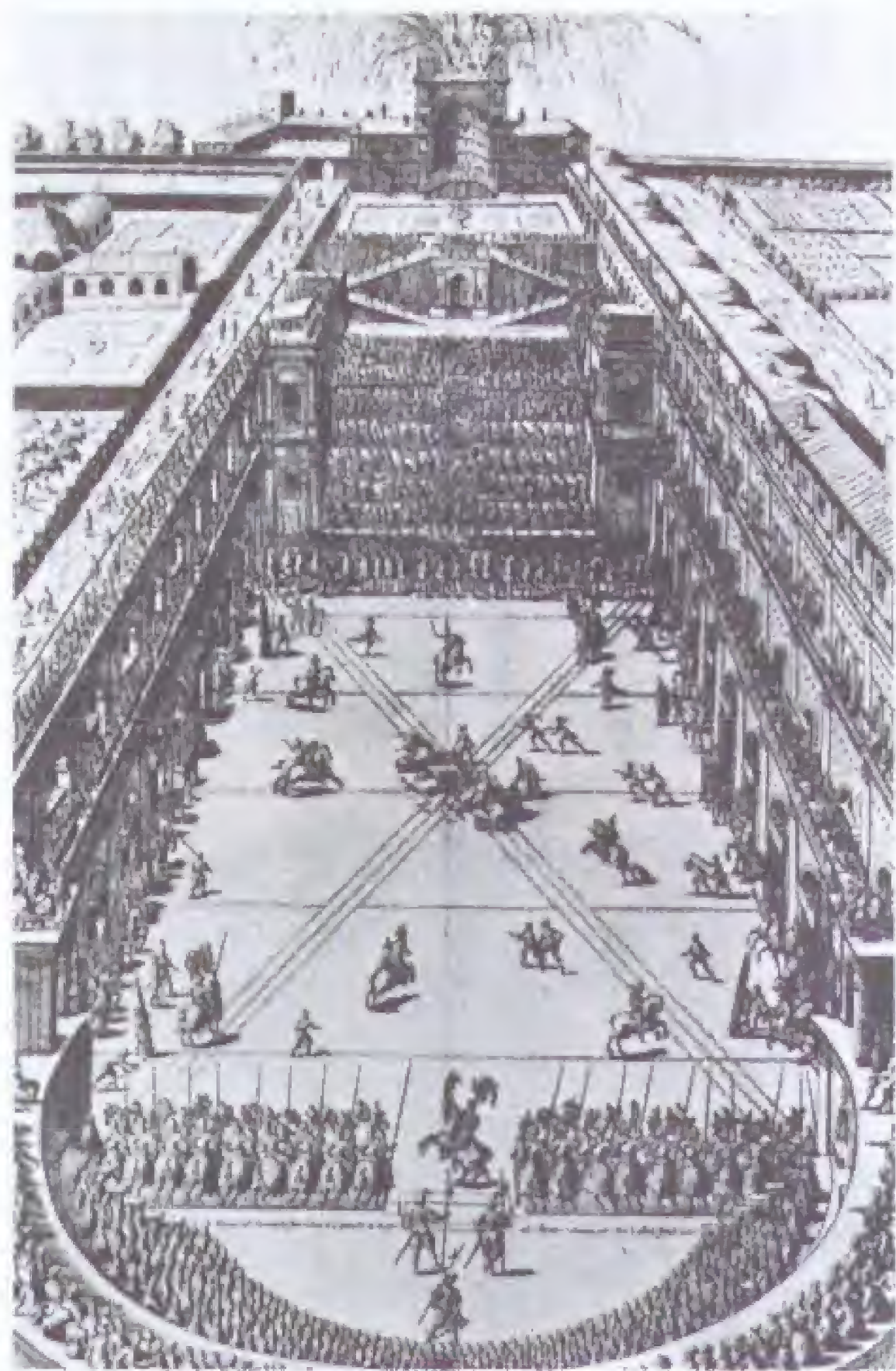
馮他拿教堂也是 米蘭的馮他拿聖母馬利亞教堂（Church of Sta. Maria alla Fontana），說不定也是由達文西建造的。這座於一五〇七年建造的教堂，是由別的建築師動工建築的，然而由於已經確定了教堂是在查理總督時期完成的，而當時在米蘭，除了達文西以外又沒有其他的著名建築師，因而推測應是由他完成的。

另一方面，達文西為了自始至終跟隨在身邊的弟子梅爾茲（Francesco Melzi）的父親，而參與梅爾茲別墅的改建計劃。這幢在亞達河（Adda R.）沿岸瓦普利歐（Vaprio）建造的別墅經過改建之後，可發覺有若干部分採用達文西的構想。

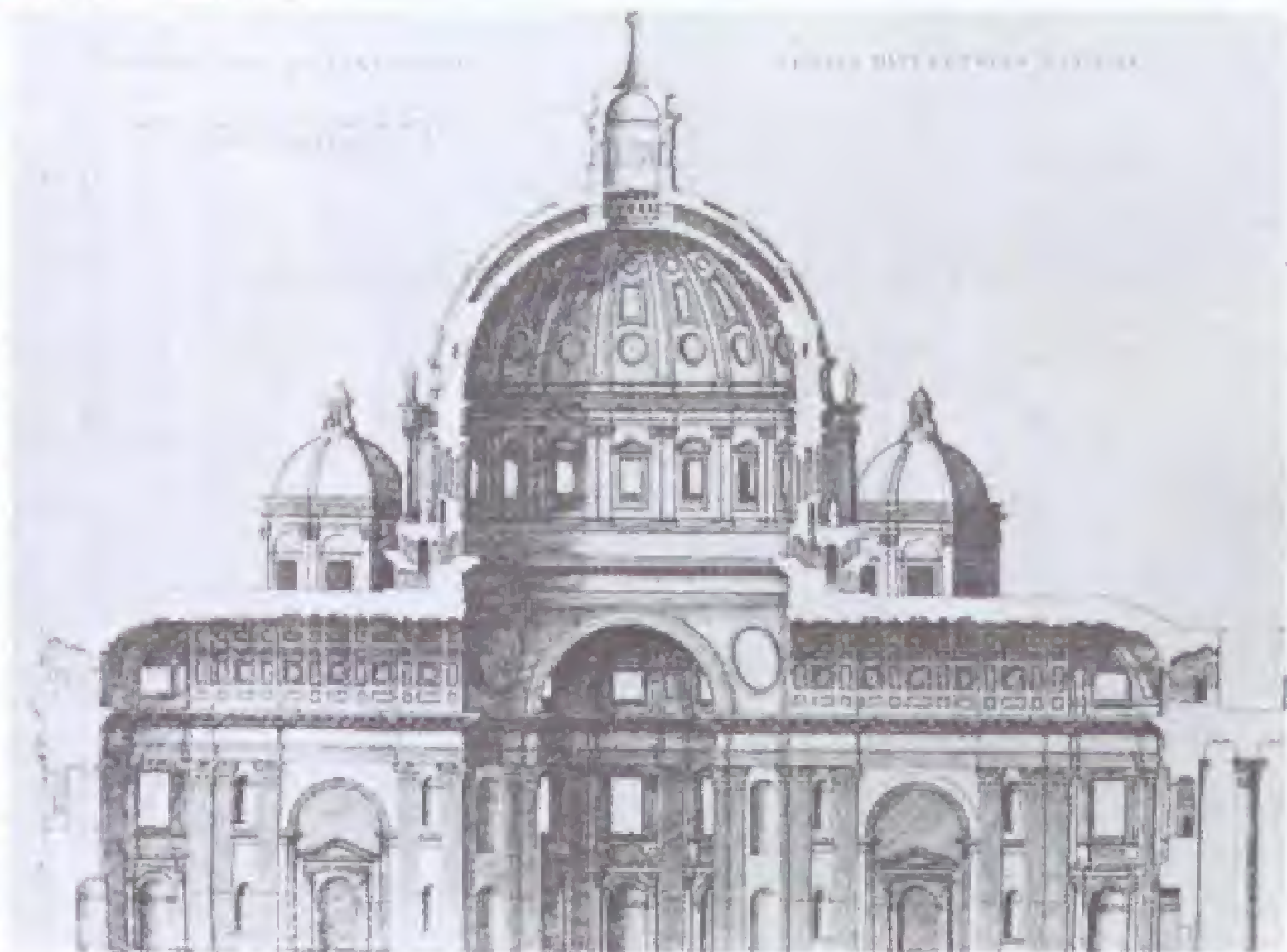
在這一次的米蘭時期裡，達文西除了上述各項活動之外，還進行了為法軍統帥特瑞佛爾吉歐（Gian Giacomo Trivulzio, 1441—1518）塑製騎馬雕像，以及有關瓦



325·326 米開朗基羅設計的立體圖與剖面圖 目前的大圓頂比此圖中的還高。



327 梵蒂岡皇宮中的貝維代雷宮中庭



普利歐的多雷佐堡的建築工程等工作。由於上述的各項活動，使得達文西在建築方面的貢獻永遠烙印在米蘭的歷史之中。

一五一三年底，達文西奉朱利亞諾·麥第奇之召而前往羅馬；朱利亞諾就是當時教皇利奧十世的弟弟。布拉曼特是在一五一四年四月間逝世於羅馬的，因此這兩位巨匠老友在羅馬重逢，一同渡過了幾個美好的時光。在羅馬，達文西借住在貝維代雷宮裡，這座宮殿也就是布拉曼特親手設計的重要傑作（圖327）。當時，布拉曼特正在負責建於賈尼柯羅（Gianicolo）山丘上的蒙都利聖彼得大教堂的圓形小堂工程，因此，說不定他們兩人還時常一同前去欣賞小堂那圓形的瀟灑造形。以向心型平面設計為基礎建造的蒙都利聖彼得小堂，是布拉曼特在羅馬與古代遺蹟多次實際接觸後所產生的作品，不但式樣、造形非常洗練，也具有古典式的完美，堪稱為盛期文藝復興建築的代表性作品，也是盛期文藝復興建築的里程碑。

由羅馬到法國

羅馬時代的 布拉曼特在奉任教皇朱利亞斯二世 (Julius II, 1443~1513, 在位 1503~1513) 時活動成謎

，開始建築聖彼得大教堂；這座以空前大規模誇示全世界的天主教大本營的建設工程，經歷了一段漫長而艱苦的歲月。布拉曼特以與達文西同在米蘭所追求的向心型平面教堂的構想為基礎設計，然而他卻不幸中途去世。後來，由拉斐爾、桑加羅接手。經過許多波折之後，在米開朗基羅手中完成時已是十六世紀中葉了；而教堂大圓頂則是在十六世紀末，由波塔 (Giacomo della Porta, 1541~1604) 完成。

達文西在羅馬期間的活動，謎雲層層無法確知。他似乎經常離開羅馬，例如為了古代港口的研究而前往契維塔 (Civitavecchia)；以翡冷翠比羅·麥第奇 (Piero de' Medici, 1472~1503) 的軍事建築師的身分前往巴馬 (Parma)，以及為新麥第奇宮的設計、廣場的擴建與都市計劃而到翡冷翠等。

達文西在給建築師桑加羅的信中，曾發出「工事進行中的梵蒂岡宮讓我根本無法安心作研究」的感嘆。

在法國渡過晚年

一五一六年，朱里亞諾·麥第奇去世後不久，達文西應法王法蘭西斯一世 (Francis I, 1494~1547, 在位 1515~1547) 的邀請，帶著最忠誠的弟子梅爾茲同赴安布瓦茲。當時法蘭西斯一世是年方二十二歲的青年，達文西則已經是六十五歲的垂暮之年了。國王的宮廷所在以安布瓦茲堡 (圖328) 為中心，佔地非常廣闊，而達文西就住進不遠處的庫陸宮 (Cloux) 渡過晚年；有關他這段時期情況的紀錄也非常多。

一五一八年五月，為慶祝尼摩公爵朱利亞諾 (Giuliano duca de Nemours, 1479~1516) 與瑪得蓮·德·拉

杜爾·奧文尼 (Madeleine de La Tour d'Auvergne) 結婚，在安布瓦茲舉行盛大的慶祝活動；達文西傾全力為慶典做籌劃工作，同年六月，曾經在米蘭上演過的「樂園」，再次搬到庫陸宮演出。亞拉岡的樞機主教路易的秘書貝阿迪斯，曾經在日記中記載著「達文西的手已不能自由作畫，因此這些活動的一切不再如以往作各種素描」的紀錄。雖然如此，他仍然留下了幾張素描以指導弟子依畫工作。晚年時，達文西為法蘭西斯一世的母后設計羅摩蘭汀堡 (Romorantin)，這是屬於都市計劃的作品，也是他晚年最大的一件工作。

最後的重大工作

意味著「小羅馬」的羅摩蘭汀距安布瓦茲不遠，同樣位在羅亞爾河 (Loire R.) 河谷裏；達文西計劃在當地為法蘭西斯一世及太后建設一座理想都市。他想要建造一座以周圍環繞著運河的雄偉城堡為中心，徹底考慮過與羅亞爾河關係的理想都市。最後，這個計劃只靜靜地長眠於達文西的設計圖中；不過，雖然這座理想都市未付諸實行，但是卻建造了一座一直流傳至今的香博 (Chambord) 城堡替代。

雖然香博城堡的建造是以義大利建築師德梅尼柯·達·柯多納的構想為主，但是德梅尼柯找過達文西交換意見，因此，在此城中看出達文西的構想也並非不可能的事。

法蘭西斯一世由衷地敬重達文西，對達文西的話也總是言聽計從，幾乎已經到了著迷的地步。由於經常從這位義大利文藝復興期的偉大藝術家口中，聽到有關義大利各城市著名建築的特色，使得年輕的法蘭西斯一世對義大利十分神往，最後終於激發了他征服義大利的野心。

生活在由十五世紀到十六世紀、建築風格不斷變化的時代裡的達文西，不僅僅扮演著指導與推動義大利文藝復興期建築風格的角色，並且將文藝復興期建築的精華傳入法國。

(日本東京大學助教 長尾重武)



328 達文西筆下的安布瓦茲堡 到達安布瓦茲堡時，他已經六十五歲了。

作家 杉浦 明平

雙重性格的達文西

十五世紀通曉宇宙奧秘的偉人

達文西經常自稱是「不學無術的人」(Ono senza lettere)。所謂的「文藝復興」，就是指復興古代希臘・羅馬的古典傳統，因此當時推行這種復古運動的義大利境內，上自翡冷翠、羅馬、波隆那、曼托瓦等大城市，下至人口僅二、三萬的小城市，充滿了略通古代羅馬文學——拉丁文學，並競以拉丁文撰寫論文的學者。

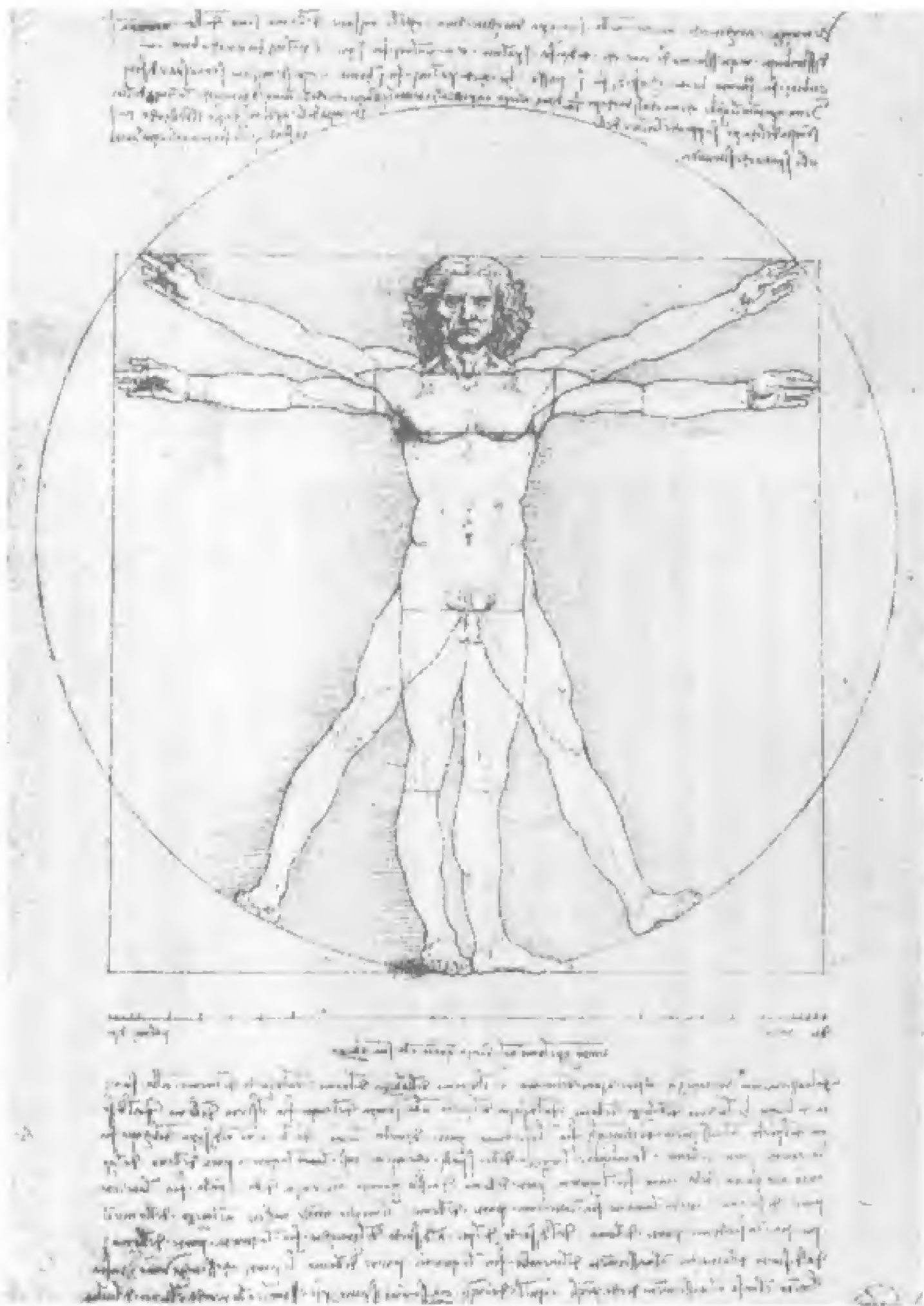
達文西雖然也研究過拉丁文學，但是他的目的與其他中世紀的人不同；他並不是要誇示自己的學識，而是要融會貫通古代希臘・羅馬綜合理論、理性主義以及現實主義的生動活潑精神。達文西為了諷刺當時許多專以詳細解說及註譯古典辭句，却忽視現實生活的那些所謂的「學者」，所以自稱為「不學無術的人」。

過剩好奇心的對象

超越時代 以現在的眼光看來，如果說達文西是一位「創造力 不學無術的人」，那麼文藝復興期當時根本

就沒有真正有學識的「學者」，甚至在今天也沒有。和達文西比較起來，同時代的大學者如費契諾(Marsilio Ficino, 1433~1499)、米蘭德拉(Giovanni Pico della Mirandola, 1463~1494)、波里幾諾(Angelo Ambrogini Poliziano, 1454~1494)等，很明顯能看出來不過是重彈古調、大量貯藏知識的人而已。當年社會所尊敬的大學者在被後世學者超越的同時，他們的貢獻也成了一個里程碑，隨著時代的消逝而毀朽。今天，假如要表彰他們的學藝，由於無法使他們的學問與思想從根復活，因此通常只能就他們在歷史上所扮演的角色再認識一番。相反的，以「不學無術的人」自居的達文西，雖然實際上難免受到時代的限制與影響，但是他的學問與藝

329 神聖比率 依照維特魯維亞(Vitruvius, 西元前一世紀)的構想所畫的標準人體比率。



術的主要思想却仍流傳到今日，經常喚起後人的創造欲望，實在可以說是永垂不朽。

私生子的達文西

達文西用素描和由右向左的逆寫文字(圖1)留下了將近一萬張手稿，其中約有四成遺留到今天。雖然如此，在他的大量手稿中，却幾乎不曾提過自己的身世。一四五二年四月十五日(星期六)深夜三時，達文西出生於翡冷翠郊外文西村的安奇亞諾；最近並證實他是村內的公證人比羅(Ser Piero)和農家女卡特麗娜(Caterina)的私生子。就如目前我們所認識的達文西一般，他的大部分生涯還是一知半解的謎。

他和父親一起遷居翡冷翠以後，立即進入當時最著



名的畫家、雕刻家兼鑄造師維羅吉歐的工作房當學徒，和波提且利、裴路幾諾、克萊第（Lorenzo di Credi, 1459?—1537）等人是同門師兄弟。對達文西而言，開始當學徒時，多少還承受老師的影響，但是同時代的藝術家實在沒有什麼值得學習的特色。達文西二十一歲

時，有一回幫維羅吉歐完成「基督受洗」中左側的天使；據說身為老師的維羅吉歐看到達文西所繪的天使巧奪天工，震驚之餘，從此以後不再提筆畫畫。

後來，達文西又繪製了「傳報喜訊」、「三王朝拜」、「岩窟的聖母」、「最後的晚餐」、「蒙娜麗莎」、「安吉亞利之役」（圖30）、「聖母子與聖安妮」、「施洗約翰」、「聖傑洛姆」等多幅傑作。雖然如此，他真正完成的作品却寥寥無幾。他幾次接受了訂金却又沒有成果可以向人交待，只好帶著未完成的作品四處流浪，一直到靜渡晚年的法國庫陸宮為止，他的作品包括最後終於完成的「蒙娜麗莎」和「聖安妮」；「三王朝拜」以及「聖傑洛姆」二幅畫尚未完成即遭放棄；至於壁畫「安吉亞利之役」和「最後的晚餐」等，在達文西千辛萬苦花費一番工夫終於完成後，却因為顏料及油漆的處理不當而不到百年就已剝落泰半。達文西的作品真是遭遇曲折、多災多難。

莫非命運惡作劇

不但如此，他貫注全副精神、竭盡心力所塑製的史佛薩騎馬像，正當完成了傑出的黏土模型時，却發生了不幸事件：法軍突然侵入，預備塑像的青銅都被移作鑄造大砲之用，不但銅像無法鑄成，連黏土模型也被法軍當作槍靶而百孔千瘡、破壞殆盡。達文西外貌俊美又擅於言詞，不但是提琴的名手，並且精於舞台設計，周旋於上流社會的紳士淑女之間無往而不利，但是却不如一本正經、不愛交際應酬的米開朗基羅那樣受當時權勢者的尊敬，甚至連作品也頗受冷落。他專心一意想藉以博得盛名而製作的史佛薩銅像和「安吉亞利之役」，却因為時運不濟而立刻遭到破壞。

這樣不幸的遭遇其實不能完全歸罪於命運的捉弄，多少要怪達文西自己。因為他不但毫無止境地追求十全十美，而且還對各種事物懷有無比的興趣，他時而製作飛機，時而熱衷於地質、化石、月球、太陽和水流；除此以外，他有時埋首研究數學，有時又傾注全力於人體或馬匹的解剖等等，結果常為了正沉迷在某一項最感興趣的研究之中，而不得不放棄已著手却又未完成的繪畫作品。

最後的晚餐 接下來介紹一段當他一面在米蘭舊城內製的有趣插曲。作史佛薩騎馬像的黏土模型，一面為聖母

馬利亞恩寵修道院的餐廳壁面繪製「最後的晚餐」（圖2、291）時的一段插曲。在他繪製這幅壁畫的期間，有時候一早就到教堂，廢寢忘食地站在台架上繪畫到半夜，有時候又悠閒好幾天一點工作都不做。尤其是在畫最重要的基督和猶大（Judas）的臉時，竟然數十日不到修道院，反而每天徘徊於市內貧民區的波爾格特街上。

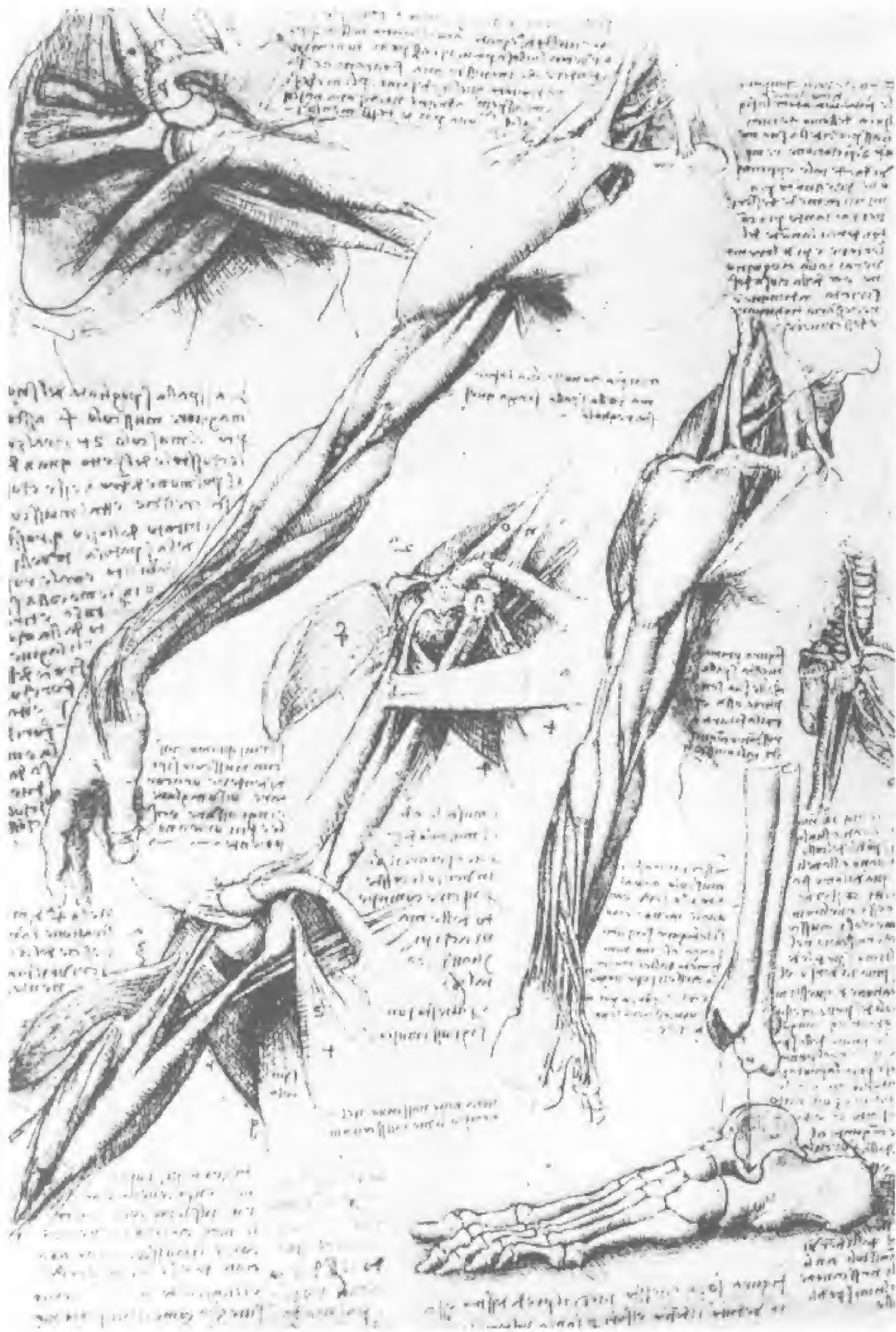
由於修道院長班德爾羅到米蘭公爵魯多維克面前控訴，公爵便叫來達文西，警告他：「為什麼每天在市內遊蕩而不繪畫？」，達文西回答說：「那些人根本不懂繪畫是如何完成的。我到貧民區遊蕩是為了尋找出賣者猶大的罪惡嘴臉！實際上那位告發我的班德爾羅院長就是最適當的模特兒，只不過我不忍心讓他成為修道院眾人的笑柄而已」。為了塑造騎馬像，他也曾經先後作了數十次馬匹疾馳及馬匹嬉戲情形的速寫。

「最後的晚餐」是按照預定的日子完成，並且如期交給預訂人的少數作品之一；不過，從前面這個插曲，我們也可以看出他對作品要求絕對完美的執著。至於許多其他作品，往往在完成以前他就將興趣轉到別的作品或研究上了，這當然也就是他常遭贊助人杯葛及遺棄的原因吧！

閣下為何如此煩惱？

因解剖被禁 達文西興趣的焦點經常變更，不過對解剖止出入醫院學的研究却是相當持久。原來就對「真實」極為執著的畫家達文西，在想從內部認識人體構造的強烈欲望驅遣下，嘗試過多次解剖以後，為人體構造的複雜與精巧而驚嘆不已。他在進行解剖時，不但一面觀察人類肢體、器官和內臟、血管、筋腱、眼睛、舌頭等的機能，並且一面寫生以及記下詳細的備忘錄，因而遺留下數量龐大的手稿（圖329、332）。

有一段時間他經常到聖母醫院，在一位風燭飄搖的百歲人瑞床邊一坐數小時，安靜地聆聽他追述過去的一



331 義大利北部的山岳地帶 達文西深信有一天可以從山上飛下來。

332 解剖學的素描 有關解剖的素描和筆記數量相當龐大。

生；當看到老人因寒冷而發抖時，他立刻將自己的毛皮上衣脫下蓋在他身上禦寒。有一天，老人終於安息了，達文西爲了探究「人含笑歸土的原因」，開始動手解剖他的屍體。在羅馬，達文西前後解剖了男女老少三十餘具屍體，因此被教皇下令禁止進出醫院。他就是這麼一位感情豐富，却又具有渴望獲知一切的科學家所應具備的冷靜頭腦的性情中人。

生命的尊嚴和武器的製作 上述達文西性格上的矛盾，在製作戰爭武器的製作 用器械的執著上也可看到。其實，像達文西這麼尊重生命的人，自古以來一定不多。戰爭不單是人與人之間互相殘殺的暴力行爲，甚至也是將「生命導向死亡、苦惱、勞役、逃亡以及恐怖」的罪惡之源，因此他非常的憎恨戰爭。此外，他也是一位徹底的素食主義者，任何一條小生命都不忍奪取。這種慈悲爲懷的修養簡直有如佛教的得道聖僧。

另一方面，爲了向米蘭的魯多維克·史佛薩公爵毛遂自薦時，他提出相當於今日的榴彈砲、石弩、戰車和大炮等等的製作設計圖，並一一列舉各種兵器的威力；後來他又在堪稱爲殘忍狡猾的波吉亞麾下擔任軍事技師，相當受到賞識（圖303）。達文西所處的時代正是戰雲密布、大規模動亂的導火線——小規模戰爭不斷發生、對新式兵器需求最爲殷切的時代，雖然他的新式兵器構想不一定可以在實際的戰爭中發揮重大作用，但是以如此尊重生命的達文西，竟然也熱衷於發明及設計殺人兵器，我們就不難發現達文西內心潛藏的雙重性格。

憧憬飛翔 達文西曾經研究飛行機具的事實非常著名。他起初企圖學鳥一樣飛翔，所以解剖鳥的翅膀以探究筋腱的強度，以及羽毛和尾巴的作用；後來發現人的體力絕對無法勝任鼓動人工羽翼以飛行的工作，於是接著埋首研究藉氣流飛翔的器械，也就是今天的滑翔機的製作（圖56）。結果終於在義大利北部菲愛索列的白鳥山，由他的弟子蘇羅亞斯特洛·達·佩勒特拉進行世界首次的飛行嘗試。當時達文西在手稿中寫下了下面一段文字：

「巨大的鳥將從偉大的白鳥山頂作首次的試飛。宇宙將爲之驚嘆，盛名將永垂青史。讓創造這具巨鳥的古巢光輝長存。」

然而滑翔機卻墜落地面，佩勒特拉失去一條腿。達文西對這次的失敗事件隻字不提，好像從此放棄了飛行的研究。雖然如此，他所追求的方法實際上並沒有絲毫錯誤。同一時期，他又想到了利用降落傘（圖57）和浮袋的新方法。

達文西除了對閃耀著太陽與星辰光芒的天空懷抱著想像鳥類一般自由飛翔的憧憬之外，對流過大地後匯注大洋的河水，甚至大地本身，也有用科學方法加以研究、探討的欲望。當他受命建造運河時，首先就去研究水流的速度、漩渦、浪潮等各種現象。當倫巴底的山中發現海生貝殼的化石時，不單是教會中的有關人士，連許多學者都主張「這正是挪亞洪水之際，因水位高漲而順勢爬到山頂上的貝類，也是挪亞洪水真正發生過的一個鐵證」。達文西雖然也相信挪亞洪水持續達四十天之久，但是卻認為從亞得里亞海到倫巴底的山岳地帶約有二百五十公里，貝類絕對無法在四十天之內爬行到達。除此之外，他還詳細地論證古代海洋逐漸退縮而形成高山的主張。

一個人的 達文西對世界上的萬事萬物都抱持著無限的時間有限 關心，並且探究不捨，但是想要在每一個領域都有所成就，不僅比藝術創作困難，不，簡直可以說絕對不可能。少年時期，有一次在亞平寧山（Apennines Mts.）上忽然看到一個巨大的洞窟；當他偷偷窺視陰暗的洞內時，心中不由得浮現「對黑暗洞窟的恐怖和探索洞內真相的好奇心」兩種矛盾的感覺。從此以後，這種心理造成了達文西一生白費力氣、註定失敗的命運。

對白天忙著蒸煮草木葉片或是獸骨、捏玩泥土、製作奇異器械、夜晚則在醫院裡解剖屍體，然後以難解的由右向左文字記錄觀察結果的達文西，在同時代的人們眼中，與其說他是一位真理的探究者，不如說他是一位魔術師更為適當。由於他奉仕於心機深重的現世主義者王侯，因此幸運地平安無事，若是薩佛納羅拉樹立神權政治時住在翡冷翠的話，就難逃火刑的淒慘命運了。

然而，達文西並不是真懂得什麼不可思議的魔術，只不過不喜歡書本、不喜歡空洞的理論和神學；他只是喜歡在自然、感覺和經驗的基礎下，進行數學的論證，企圖從理論中引導出真理而已。他的一生就是貫徹並實

踐「不懂科學而急於實踐的人，就等於不帶舵和指南針上船的水上嚮導一樣，根本不能確定要往何處去。實踐非得要建築在正確的理論基礎上不可」的主張。不過即使如此，他卻無法控制自己對宇宙萬象的好奇心，而風塵僕僕、飽經憂患，為此不禁經常自問：「可悲啊，達文西！你為何如此煩惱呢？」

達文西少年時代的愛

最美麗的女性

達文西畫過的女性包括聖母、聖安妮、蒙娜麗莎，以及殘留在素描中的年輕女性，都可以說是當代最美麗的女性（圖23、25）。實際上，達文西到底跟那一種女性有過什麼程度的交往，卻根本無從考證。他的筆記簿上出現過的唯一女性名字是「卡特麗娜」（Caterina）；如果這位卡特麗娜不是女僕就必定是他的親生母親。

達文西是個美男子，常在社交場所發表令所有女性喜愛的有趣話題；再加上一旦被選為他的肖像畫模特兒，美貌就可能流傳萬世，因此難怪無論在米蘭的宮廷，或是翡冷翠的社交場所，美女們都圍繞在他的身旁。達文西曾為君主魯多維克·史佛薩的夫人——艾斯特的貝亞特利齊（Beatrice d'Este，圖33）、寵妾契西莉亞·葛蕾拉妮（Cecilia Gallerani）以及貝亞特利齊夫人的妹妹，也就是文藝復興期才貌雙全的伊薩伯拉（Isabella d'Este）畫過肖像畫，但是沒有留下任何插曲。蒙娜麗莎是翡冷翠富翁吉歐康德（Francesco del Giocondo）的夫人，達文西受吉歐康德之託而為蒙娜麗莎畫像，但是不知道是因為在翡冷翠逗留期間未及完成，或者是後來不忍割愛，反正這幅畫像始終沒有交給吉歐康德，一直到達文西客死法國仍帶在身邊。這種現象被懷疑是因為達文西和吉歐康德夫人之間有段羅曼史，但是實際上並沒有任何資料可查證。

米開朗基羅 在達文西的預言（日本的謎題）中，曾也是終生未娶 探討一個問題：「在最美的事物中，瘋狂地追求最醜的部分，在惹禍和懊悔之中覺醒後，連自

己都感到驚訝萬分。」

這個問題的答案是「肉慾」，而在米蘭史佛薩宮廷內紳士淑女間的浪漫生活則是最好的寫照。對達文西而言，女性固然是天地間的至美，但是，他同時也認為女性的性器卻是最醜陋的部分。素來與達文西形同水火的米開朗基羅也持有相同的觀點，是偶然？還是當時風尚所趨？總之，這兩位劃時代的偉大藝術家都是一生未婚並且缺乏浪漫的事迹。

米開朗基羅曾經寫過許多情詩，對象卻都是同性青年。他也曾為維托利亞·柯隆那（Victoria Colonna, 1492-1547）公爵夫人寫過情詩，但是當時雙方都已老邁，只是一種純純的愛慕告白而已。至於達文西，連精神上的戀愛對象都沒有。由作品的成績來看，正如前面說過的，虛構達文西與「蒙娜麗莎」的模特兒——吉歐康德夫人之間羅曼史的小說家，至今仍為數不少；事實上如果達文西真懷抱著戀情繪製了這幅作品，我們也可以斷定只是一種精神上的戀愛，絕對沒有任何逾越。

一群俊美青年 達文西一生從來沒有和女性發生過風流和小惡魔 韻事，然而身邊卻總是圍繞著一群俊美的青年，其中最有名的是「小惡魔」。當達文西奉仕於

米蘭的魯多維克·史佛薩公爵時，有一天到倫巴底的歐雷諾村，看到一位金髮碧眼、面如芙蓉的牧羊少年，正用木炭在石頭上繪羊。真是位天使般的美少年啊，達文西毫不猶豫地雇用他。但是相處一段時間後，達文西發現，他原來是個「偷竊、撒謊、貪吃」的不良少年，因此達文西根本不叫他的本名——約可莫·伽普洛第，而改叫他為「小惡魔」。達文西頗受「小惡魔」的竊盜癖困擾，雖然好幾次當場逮到他偷東西，但是達文西不但懲罰他，反而買天鵝絨帶銀色刺繡的大衣給他，以示寬大。

達文西的素描中有好幾張是以這位「小惡魔」為模特兒所畫的，確實是相當漂亮的少年。除了「小惡魔」以外，還有數名俊美的青年和達文西同住在工作房中；當然他們都是學畫的弟子。「小惡魔」常陪伴達文西一起到處旅行，近來者亦，後來竟也成為半路出家的小畫家。但是，當達文西應法國國王法蘭西斯一世之聘赴法國羅摩蘭江的庫隆宮做最後一次旅行時，「小惡魔」明



335 伊薩伯拉肖像。她是曼托瓦侯爵夫人，也是一位藝術保護者。



333 艾斯特的貝亞特莉齊公主肖像 達文西的君主「摩爾人」魯多維克·史佛薩的夫人。

335

白擺出要拋棄老師父的意願而避不見面。因此，最後只有另外一位最忠誠的弟子梅爾茲同行。

總而言之，達文西與女性的關係，除了繪畫上的模特兒外，未曾有過任何越軌的行為。

這也許是文藝復興當時重要的風尚之一吧。然而拿文藝復興黎明期的偉大詩人但丁（Dante Alighieri, 1265-1321）來說，他那位舉世聞名的戀人貝亞特莉齊，是在少年時代只偷看了一眼就一見鍾情，成長後再度邂逅，經過理想化後永遠愛戀的對象，兩人之間其實毫無肉體上的關係。

達文西曾經以吉歐康德夫人蒙娜麗莎、聖安妮以及在素描中出現的多位美女為模特兒作畫，不過，應該都不曾與女性發生過真正的關係。

超越達文西的各項嘗試

據說一五一九年四月二十五日，達文西在遲來的認識

庫陸宮內逝世於法蘭西斯一世的手臂中；

由於這種傳說廣為流布，所以也出現描繪傳說中達文西臨終情景的繪畫，但是事實上，他是在弟子梅爾茲的侍奉之下與世長辭的。不過當法蘭西斯一世接到訃聞時，確實曾為他流下眼淚。

除了梅爾茲、「小惡魔」以外，達文西尚有為數不少的弟子，但是都沒有出現過一流的藝術家，只不過是些繪出類似達文西風格、尚稱流暢作品的二、三流畫家而已。拉斐爾並不是達文西的弟子，但是卻學得了達文西的繪畫技巧。雖然他是不是真正如評論一般是位偉大的畫家還很值得商榷，但比起達文西的任何一個弟子，無論在技巧上或氣勢上，他都略勝一籌（圖31）。

達文西的藝術沒有在自己直接指導的弟子中發揚光大，却由巴洛克繪畫以及卡拉華喬（Caravaggio，本名 Michelangelo Merisi, 1573-1610）、魯本斯（Peter Paul Rubens, 1577-1640）所繼承而大放異彩。尤其是魯本斯的代表作「亞馬遜女人之戰」（Bataille des Amazones）以及「獵獅」之中，更是充滿達文西「安吉亞利之

役」的痕跡。至於巴洛克藝術的「質」是否比達文西藝術高明些，就不在我們的討論範圍之內了。

在科學方面的研究，達文西的見解與成就都要比當時水準進步一百年至二百年。如果當年他的「解剖論」公開發行，醫學的進步最少能够提早一百年，飛行機具方面的發展也是如此。可惜的是達文西的獨創性研究由於手稿中逆向書寫的難解文字而一直埋沒到十九世紀末葉，未為一般人所發覺。等到世人發現他的偉大與傑出時，科學已經發展到更進步的階段了。

從這一點來看達文西，可以說他在科學上的先見之明只限於表現他個人成就的意義而已；但是，他對宇宙萬象的好奇心、追求方法的正確以及想像力的豐富，到今天仍給予那些追求真理的人們熱烈的共鳴以及有力的刺激。

日本的達文西 究竟什麼時候達文西才被介紹進日本，我還不清楚，不過已經確定的是至少在明治末年至大正初年期間（約一九一〇年代），白秋、茂吉、李太郎等人的「奮鬥和酒興」時代裡，還沒有任何有關達文西的研究。可能一直要到白樺派創始後，才在現代藝術中對達文西稍作介紹。

但是，當時幾乎還找不到真正研究達文西的藝術家和美學學者，因此，只有白樺派的晚期美學學者兒島喜久雄可算是日本國內研究達文西的先驅。然而兒島生前極力隱瞞自己研究達文西的事實，直到第二次世界大戰以後論文才公諸於世，當時他早已不在人世了。一生埋

首於達文西的研究，卻又不肯將偉大的研究成果讓世人知曉，兒島的用意也實在令人費解。

其實不只兒島一個人，凡是研究達文西的人都會被他那種魔術般的神奇迷惑，耗費畢生精力亦在所不惜。在西歐研究達文西的人，無論是學者或是素描畫家，同樣有許多被深深吸引而無法自拔的例子。讀過了達文西每一字每一句的以後，看過達文西的數千頁手稿以後，他們發現了無限的快樂。這樣的研究雖然對認識達文西也有莫大的助益，但是，就像達文西的弟子始終無法超越，甚至並駕齊驅的地步都無法達到，而只能限於模仿一般，所有的達文西迷也只能迷惑於他那廣泛、深入且前衛的魅力中，心力交瘁於考證與解釋範圍內，無法發掘他的創造奧秘，通常甚至還喪失了利用自己創造原創力的餘力了。

在日本，到第二次世界大戰結束為止，除了兒島的研究以外，僅有一些粗淺的達文西介紹而沒有真正的研究。二十世紀以後，西歐國家不斷再版達文西的手稿，然而日本卻只有一、二所研究範圍狹隘的專門美術史研究所。在這種環境之下，成為達文西專家的加茂儀一和茂串茂，却不是專門的美術史家。他們不單為達文西的繪畫著迷，同時也為他在宇宙天文方面的才能而著迷。

達文西手稿在日本全部被翻譯出來，已經是二十多年前的事情了；日本的達文西研究風氣因而終於開啓了，但是像達文西這樣的天才是否還有？何時才再誕生？這真是所有人類今後的一大課題。



336 曼托瓦市街 離開米蘭後，達文西曾在此地逗留過一小段時期。
337 達文西自畫像 他於一五一九年五月在法國庫薩宮逝世。



藝術創造者的孤獨

探尋藝術家

和贊助人之間的關係

對只認識達文西是「蒙娜麗莎」的作者，或只知道他是畫「最後的晚餐」的宗教畫家的人而言，我下面所記述的小評論可能會引起他們的困惑，甚至讓他們對達文西的崇拜發生強烈的幻滅感，但是我並不在意這些。

達文西雖然揚名於地球上的每一個角落，但是不幸地，他的人性特質、藝術內質以及科學實質，却只有部分被證實；而研究他所有精神的著作——「達文西評價」也尚未齊備。世人對達文西的真正內涵根本不甚瞭解，不，甚至可以說是因為達文西的「天才」，已經超越了人類史上所能見到的各種「形態」、「質量」與「空間」，所以才孤獨地立於高不可及的地位上。

雖然是不太可能的一件事，但是達文西確實已近乎神化；不過必須留意的是，即使他是近乎神仙的天才，但是，也不得不勞動軀體與雙手製作一些作品以換取生活所需。換句話說，完全對立的兩面，達文西卻能絲毫不覺矛盾地融合在一起，並且甘之若飴。但是對我們這些平凡的人而言，總覺得很難理解，為何神仙似的天才卻甘願做個手藝工匠，在贊助人庇護之下工作呢？

寫到這裡，不由得令我想起倫敦國家畫廊(National Gallery)的一間小巧而幽靜的展示室裡，掛著一幅達文西的素描的情景。這幅素描描在微黃昏暗中散放出無聲的諧和曲調，具有淨化那些慕名而來的庸俗觀眾，使他們的精神自然昇華的作用。一個房間裡只掛一幅畫，這就是世人對達文西的一種敬意表現；達文西因此而得

339



339 利塔的聖母頭部習作 達文西女性素描中的眼睛表現都很有魅力。羅浮博物館藏。

338



338 聖安妮的習作 充分表現達文西對女性的感受。溫莎宮的王室收藏。

340



340 戰士頭部的習作 「安吉亞利之役」的習作。捕捉住呼喚的神情，充滿了動感。

●工匠與藝術家之間

以獨佔最適當的場所。我並不只是在此發現到他的天分和他那屬於工匠的技藝，而且發現了他以特殊的方法將天才和工匠二者融合為一，所構成的達文西獨一無二的嚴肅性和神秘性。

從中世紀到 人們常說達文西是一位天才藝術家，也有文藝復興期 人說他是藝術家、科學家兼技術家。這些說法一點都沒錯，不過他並不是一生下來就成為藝術家的。在古代，不論東西方，畫家、雕刻家或者建築師的技藝雖然備受讚賞，却仍被認為是一群中下階層的人。「藝術家」這個名稱是不存在的，大家只把他們當作是「工匠」而已。當然所謂「工匠」就是製造器物的人，指的也就是一群沒有自由依照自己的意願和想像力去製造器物的人。雖然一直在表現自己的手藝，但是表現的內容卻受到限制，這個人就是「工匠」；安於這種現狀的話，便可以不為生計煩惱，但是，如果有朝一日突然對不自由感到厭煩，企圖嘗試自由的表現，那麼馬上就會面臨無以為生的困擾。這種恐懼與處境，工匠們比誰都要清楚，因此自古代一直到中世紀，他們毫不猶豫地向支付金錢的富豪獻出自己的才能，甚至大多數工匠都和一定的贊助人建立契約關係，以換得安定的生活。

詩人

松永 伍一

155

在基本上，達文西也以這種方式謀生，但是由於時代的潮流不斷改變與進步，不同於中世紀的新局面開始形成。這種時代的新思潮，就是文藝復興運動的原動力；也就是這種文藝復興運動的力量，使得天才輩出，在各方面綻放出燦爛的花朵；工匠們從此不再鬱抑屈辱，「工匠」的名稱也提昇為「藝術家」了。翡冷翠就是以意味著「保證自由」的名稱而建設的開放城市，也是促

使新時代誕生的「百姓城」。

宇宙的表現者

大家不妨在腦海裡搜索一下在那光輝燦爛的時代裡，互相切磋、競技的天才們的名字：利比（Filippino Lippi, 1457?—1504）、唐納泰洛、馬薩喬、吉伯提（Lorenzo Ghiberti, 1378—1455）、米開朗基羅、布魯涅列斯基、波提且利、拉斐爾、佛蘭契斯卡、烏且羅、安吉里柯（Fra Angelico, 1387?—

1455）、維羅吉歐……。達文西當然也名列其中。不過，在這些天才之中，最偉大、最具有藝術家本質而突破世俗限制的就是達文西。由於他本身的才華、以及他偉大的成就，原屬中下階層的工匠得以冠上「藝術家」的美名，擺脫所有束縛而建立獨特的崇高地位。

不過話又說回來，這些評論只是一種「結果論」，達文西本人並不會為此特意努力地過。達文西由於豐富的天才特性突破了藝術家的孤立性，因而得以建立藝術和科學間的最有利關係，自然萌生出超越傳統的美的哲學新思潮。事實上，古往今來，再沒有人像他一樣將萬事萬物的表現皆以窮究宇宙真相的心情去進行；而這一點也同時證明了天才原本就是無法用世俗標準去衡量的「怪物」。達文西終生不娶，在貧困中仍雇傭人、飼養昂貴的馬匹……，這一切行徑不都是常人所難以認同的嗎？總而言之，他是個不能以世俗尺度評價的天才。

思想的遠近法

達文西與光輝的文藝復興期的藝術家一樣，都是從工匠開始踏上藝術家生涯；

十八歲時便進入維羅吉歐工作室學習基礎技藝。他是山村公證人和農家女所生的私生子，由祖父扶養長大，和出自名門的米開朗基羅恰好相反，因此是在內心隱藏著自卑感的情況下走上人生路程。他這種情感並沒有顯露出來，只是根深蒂固地烙印在內心裡。潛在的情感常折磨著他稚幼的心靈，最後變成倔強的習性；沉默時，他聚精會神地深入觀察萬事萬物，鬆懈休息的瞬間則讓思維馳騁。初到翡冷翠時，達文西還是一個十足的鄉下佬。由於自卑的潛意識作祟，他一直不把翡冷翠當作自己的故鄉，以後更始終懷著世界主義者（cosmopolitanism）的壯志漂泊四方。米開朗基羅受麥第奇家族的禮遇，對翡冷翠滿懷好感；波提且利也把翡冷翠當作自己的故鄉，然而達文西雖然也在翡冷翠工作，却常盼望到一個更理想的地方。換句話說，他並不認為翡冷翠是個能讓他發揮才華的地方；他不以在翡冷翠麥第奇家族的庇護下追求到穩定地位而感到滿足，反而選擇米蘭公爵魯多維克·史佛薩（圖33）為贊助人，企圖遠離家鄉。也許他認為離家鄉愈遠，愈可以接近自由。在這裡，我們可以發覺達文西「思想上的遠近法」。

當時的米蘭公國在政治上不是非常安定，不但連年



內亂、外來的侵略也迫在眼前。但是達文西並不擔心這些，他也不像米開朗基羅那樣有愛國心，因此一旦危險來臨，他就乾脆一走了之。就是因為他具有這樣放得開的胸懷，所以能自始至終堅守身為一個藝術家應有的表現態度。一四八二年從翡冷翠移居米蘭以後，在贊助人的許可之下，達文西依照自己的意願做了許多內容很充實的工作。當時隨侍在側的是僕人兼弟子的「小惡魔」。他們兩人初次相遇時，達文西三十九歲，「小惡魔」只十一歲；他們之間深厚的交情和信賴，除了「愛」之外，恐怕沒有更適當的形容字眼了。

冷酷的自我表現

一四九九年，法王路易十二的軍隊侵入米蘭。達文西所作的騎馬像模型在這個時候被破壞，於是離開了他的贊助人。魯多維克雖是一位行徑不太道德的君主，但是對達文西而言，却覺得他是一位不顧一切的實踐者。達文西和「小惡魔」離開米蘭後，經過曼托瓦、威尼斯又再回到翡冷翠，於一五〇二年擔任暴君波吉亞的軍事土木技師，隨軍隊轉戰於義大利中部各地。雖然他將自己的技術運用在軍事目的上，可是却絲毫沒有貶低自己的感覺。他根本不是個因意識到愛國情操而提供技術的感傷主義者，也不是個固執於「戰爭就是罪惡」的人道主義者。他所注意的只是如何使自己設計、創造出來的技術符合原理，並且能夠發揮出威力，如此而已。由於深知沒有贊助人援助就無法使自己的各種試驗付諸實現，所以只要有能向自己追求的目標邁進的機會，他就會將贊助人的人格等各方面缺點置之度外不予理會。達文西已經超越了好惡的感情，甚至可說是一位冷酷的人。

一五〇三年回到翡冷翠，由當時政府委託繪畫「安吉亞利之役」，「蒙娜麗莎」的繪製工作也在這個時候展開；此外，他也出席過為討論米開朗基羅所塑「大衛」(圖34)的設置場所而召開的委員會，但是一接獲邀請，他仍然毫不眷戀地馬上動身前往法國佔領下的米蘭。這是一五〇六年的事情，翌年他被任命為路易十二的宮廷畫家兼技師。一五一三年再赴羅馬以教皇之弟——朱利亞諾·麥第奇為贊助人，時年六十二；三年後應法蘭西斯一世(圖34)之聘遠赴法國，奉仕最後一位贊助人。就在法國，達文西走完了人生的旅程。



342 豪華王羅倫佐·麥第奇肖像



343 魯多維克·史佛薩肖像 他是一位理想的贊助人



344 法蘭西斯一世肖像 達文西的最後一位贊助人

●缺乏贊助人支持便無法生存

追求機會

「藝術家缺乏贊助人支持便無法生存」的事實，可由達文西一生的經歷獲得證明。不過像達文西這樣一個接一個不斷地變換贊助人，他本身應該就有相當程度的問題。也許他恰巧不是一位心甘情願為效忠固定一位贊助人而鞠躬盡瘁的感傷主義者；也許因為他是「萬能的天才」，所以不能只奉仕於固定的贊助人。他一生始終在追求更多更好的機會，期望能發現及實踐更多的真理。倘若我們因此而妄下評論，認為他是一個毫無氣節的趨炎附勢之徒，就會鬧出天大的笑話了。

達文西不但瞭解自己，同時他也清楚自己的能力極限。一四八二年寫給米蘭公爵魯多維克·史佛薩的自薦函中，便可以看出他那近乎厚臉皮的說服力：從他自我推薦的十項技能，也可以看出他那種「老王賣瓜」式對自己所有具有凌駕他人技術的自信。「聲名顯赫的殿下：經過仔細分析，目前那些自認為兵器專家及製作者的所有製品之後，發現他們所謂的發明及發明物都與常見物品沒有兩樣，敵人不敵，決定向殿下申述已見，並且毫不保留地公開敵人的兵器製造秘訣」。寫下這段前言之後，達文西接著詳細敘述他所指的十項技能。這樣充滿決心與信心的自薦函，自然十分引起贊助人的好奇心：如果贊助人好奇之餘決心支持的話，那麼達文西就可以隨心所欲地自由製作，滿足他的表現欲。如此說來，雖然有點厚臉皮的意味存在，却不失為一個高明的主張。

贊助人的好奇心愈強烈，契約金就會提得愈高。達文西懂得運用這種通俗的手段，這一點更增加了他性格上的冷酷感；但是，如果藝術表現者拘泥於感傷主義的忠誠與奉獻，怎麼可能製作出留名青史的傑作呢？

光榮背後的烙印

在此，不由得令我想起那位西班牙托利多(Tolledo)出身的畫家——艾爾·葛雷柯(El Greco, 1541?—1614)，為了契約金與贊助人發生糾紛，並且纏訟經年的事件。他雖然專門繪畫宗教題材的作品，但是卻沒有犧牲奉獻的心意。文藝復興時期的藝術家們由於在本質上保持著強烈的工匠氣息，

因此都和艾爾·葛雷柯的立場一致。達文西自然也不例外。

真正的藝術表現者如果無法感受到創作的喜悅，即使得到再多的金錢報酬也難以爲繼。從另外一方面來說，贊助人也是借助工匠的能力來達到娛樂、自我滿足以及炫耀的目的，因此願意支付一些錢財；如果真正的藝術表現者卻一味地犧牲、奉獻，豈不是毫無意義了？假若我們不了解「藉贊助人追求虛榮的心理，賺取充分的金錢代價」這種毫不客氣的現實主義，在文藝復興期藝術家的光榮背後所留下的烙印，就很容易在要求作品完美性的前提下被忽略了。這種情形也讓我想到，反而是印象派時期的梵谷（Vincent van Gogh, 1853~1890）、高更（Paul Gauguin, 1848~1903）等畫家和贊助人之間能保持比較和諧的關係，因此擁有較多的創作自由。達

文西的一生之中更換過許多位贊助人，因此我認爲他是從中世紀到近世紀的過渡時期受苦最深的一位工匠，也是一位最偉大的人物，不是嗎？

●日本的藝術表現者和贊助人

足利義滿和世阿弥 上述藝術表現者和贊助人之間的關係，不論東西方都是一致的。日本

當然也不例外，藝術表現者和贊助人之間曾經有過合作無間的黃金時期，也有過明爭暗鬥的苦難時期。分享前者榮譽的是足利義滿（圖346）和藤若（世阿弥），後者的悲劇例子則發生在豐臣秀吉和千利休身上。

申樂（日本古典樂劇——能樂的前身）原被認爲是

卑微的演藝，自從應安七年（一三七四年）足利義滿在今熊野觀賞演出之後，便帶來了申樂內容發生變化的契機。世阿弥當時年僅十二，以「鬼夜叉」藝名與父親觀阿弥同台演出，受到足利的賞識。申樂藝人原本屬於中世紀奴隸階級（按照「日本奴隸史」一書的分類），由於受到當時集權勢於一身的將軍的支持與庇護，申樂的藝能內容也轉而迎合貴族的感性趣味。後來鬼夜叉由二条良基（前關白）賜與「藤若」的藝名，十六歲時，更進而獲得和足利將軍同席觀賞祇園會的榮譽。這種恩寵雖然頗受批評，但是無疑的，能樂就是在贊助人寵愛天才的同性愛般關係之中誕生、茁壯的。

世阿弥與達文西

在此，將日本藝能界所見的性錯亂特質與文藝復興期天才們的性意識作個比較。達文西、米開朗基羅、波提且利等許多人都是同性戀者，不過並不會與贊助人發生肉體關係。天才世阿弥以「花」（編註：能樂論用語。日人以草木發花比喻藝人演技或樂師演奏高妙境界，引起觀者深刻感動與共鳴）作爲象徵的幽玄和藝能，可說和達文西所透視的冷酷世界一脈相通。雖然達文西出生之前十年世阿弥就已經死去，兩人之間也毫無關聯，然而一位天才背後所隱藏的憂愁陰影，和能透視人生奧秘的偉大賢者特質却是一致的。世阿弥雖然清楚不正常的感情將會帶來何種痛苦與折磨，但是無法自拔；而達文西却加以拒絕，將身心投注於浩瀚的宇宙之愛中；這兩者間的差異，不能等閒視之。「他容貌俊秀姣好，只要一和他相處，陰鬱的氣氛自然一掃而光。他具有能左右任何頑固者的雄辯口才，也很有膽量和臂力，他的右手可輕易地折彎馬蹄鐵。他還很大方、寬容，只要有才德的人，無論貧富一概視爲知己」（瓦薩利），和達文西比較起來，我們應如何評論世阿弥呢？

正如「義大利文藝復興期的文化」作者豐臣秀吉和千利休的鬥爭 柏克哈特（Jakob Burckhardt, 1818~1897）所指，千利休所處的日本安土桃山時代（十六世紀間），相當於文藝復興時期；由於他的榮譽心太高，始終以使自己的藝能達到「天下第一」的無上榮譽境界爲志，因此埋下了悲劇的種子。他是個精明能幹、利害分明的人；洞悉豐臣秀吉強烈的權力欲望和永無休止的



征服本質，因而巧妙地加以應付。表面上他對贊助人唯命是從，但是內心却有「天下第一」的自負。

不智的是千利休竟視豐臣秀吉為茶道方面的弟子。贊助人和藝術表現者之間互不相讓的對立結果，只換得政治權力者威風十足的「切腹」命令。這種因「茶道」而引發的悲劇，未曾發生在義大利文藝復興期的天才身上。假如達文西知道了日本同時代精於茶道、有「天下第一」美譽之人的悲劇插曲，將有何種反應？將要如何評判千利休呢？

●日本的畫家和達文西

多才多藝的藝術 在這裡，我必須提到日本包括畫家在內家本阿弥光悅。內的許多天才的誕生和當時的文化背景。和達文西同時代的日本畫家有雪舟、土佐光信、狩野正信等人；稍為晚一些的有本阿弥光悅、俵屋宗達、尾形光琳和尾形乾山等人。他們的謀生方式、創作風格、發展型態各有千秋，故事相當動人，然而限於篇幅，只能將焦點集中在光琳的事迹上。

應仁之亂（一四六八年）以後，以實力登上京都統治地位的新興勢力——中產階級，因金融業、貿易業以及造酒業等致富，建立了融合平安朝以來宮廷文化傳統的特殊格調及優雅文化。桃山、江戶初期的黃金時期，實際上是宮廷人——中產階級文化人所支撐的，在當時這些藝術家之中，最卓越的就是本阿弥光悅和俵屋宗達（圖349）。

本阿弥家以刀劍的鑑定、研磨、裝飾為業，奉仕於足利將軍。本阿弥家族的宅第廣大，據說隔鄰就是與將軍家有密切關係、以能樂聞名的觀世家族。刀劍向來被認為是工藝精華，本阿弥家便是集金工、木工、漆工、皮細工、線結細工、螺鈿以及鑲嵌等各方面藝術美與技術之大成的家族。本阿弥光悅由於家學淵源，在書法、豪華木版本、製陶、泥金畫等方面都有出類拔萃的造詣，後來活用多才多藝的技能開始經營「鷹ヶ峰光悅村」，因而得以嶄露頭角、聲名大噪。「像本阿弥這種具備豐富才能的藝術指導者，可說是空前絕後。無論人格、見

346



346 足利義滿肖像 能樂的興盛靠世阿弥和足利義滿間的和諧關係造成。

347 太公望圖 尾形光琳作。



347

348 卡皮特里林山丘 (Capitoline Hill) 開朗基羅設計。



348

圖中的建築物全部由米

識、教養、眼光，都無法找到第二個人足以比擬（水尾比呂志）。若以本阿弥光悅與達文西比較起來必定相當有趣，在此限於篇幅不再多談；不過，日本也誕生了如此不同凡響的人物，因此將安土桃山時代至江戶初期稱之為日本的文藝復興期也毫不為過。

宮廷畫家 曾經協助本阿弥光悅繪畫的俵屋宗達，也是俵屋宗達 一間工作室——「俵屋」的主人；雖然很多方面不如本阿弥，却仍是藝術指導者之一，由此也可證明當時人才輩出的情況。當時的工作坊都稱為「繪屋」，已經可以經由交易而自給自足，但是俵屋宗達最大的願望仍和傳統的工匠願望無異，想要透過具有權勢的贊助人確保地位。

最後，他達成了目的，受命為法橋畫家（即宮廷畫家）。但是他的繪畫意境並未因此而萎縮，反而進一步開創出嶄新多彩的世界。比達文西擁有更多創作自由的俵屋宗達，充分利用工作室主人的優越地位，悠遊自在地理頭創作，可以說是位非常幸運的藝術家。

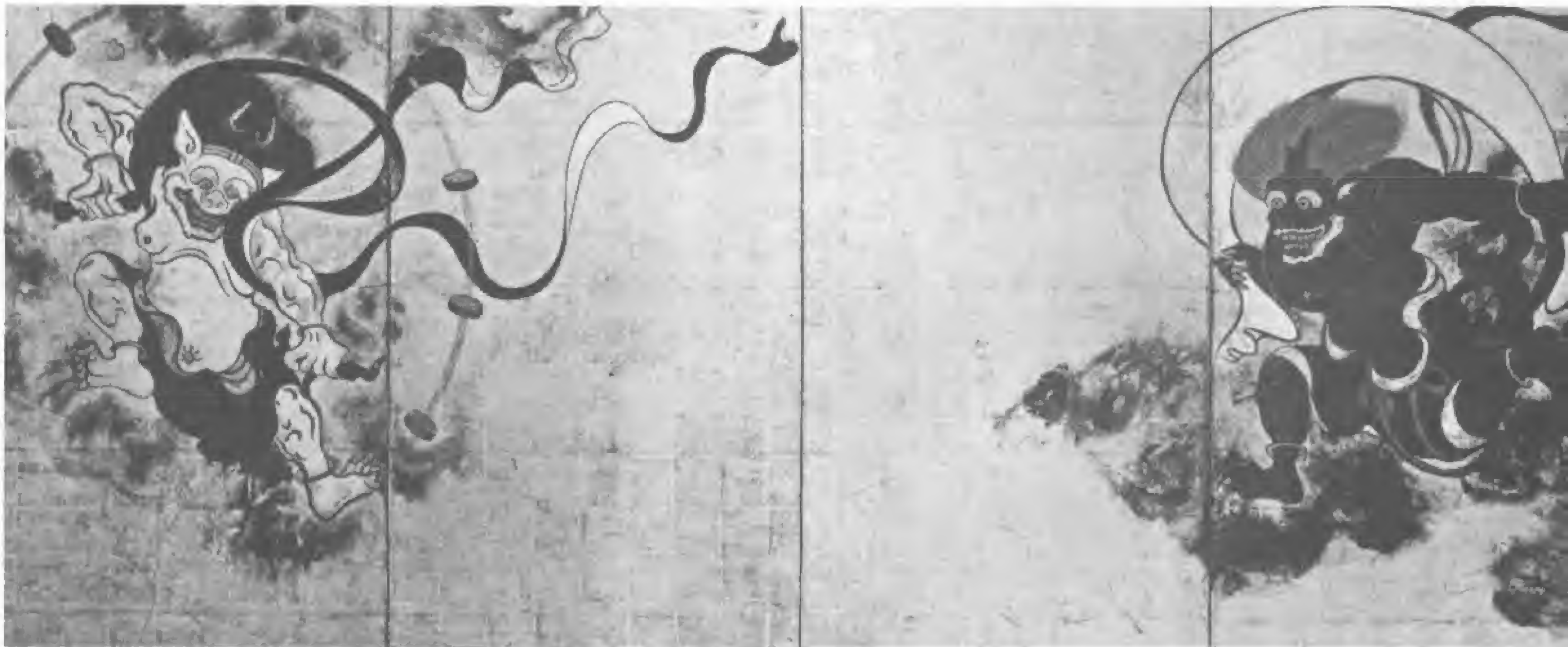
尾形光琳 建立琳派基礎的尾形光琳（圖347），和本阿弥達文西 光悅一樣出身於上層階級家庭——一家名為「雁金屋」的東福門院御用綢緞莊。在大家族的門風薰陶之下，他接受了嚴格的感性磨練，並以衣裳圖案為

基礎充實色彩感；另一方面，他又學習者宿本阿弥和俵屋的藝術技巧，獨創更引人入勝的華麗意境。他也和俵屋宗達一樣成為法橋畫家，同時接受二条綱平及銀座官員中村內藏助的物質、精神援助，到了江戶時代之後，他改以深川地方的木材商冬木家族為贊助人，並且奉仕於酒井家族及津輕家族等有名望的富商巨賈門下，繼續創作生涯。

尾形光琳選擇贊助人的方式與達文西非常相似，因此他的藝能不致於墨守成規，得以開創裝飾畫家的新領域。尾形光琳和達文西不同的是他出生於做買賣的富裕家庭，在充滿藝術氣息的环境中成長；然而達文西却是貧窮家庭的私生子。尾形光琳懷著沒落中產階級的自尊、肅穆以及高尚風雅的心情，看透了暴發戶驕奢浪費、耽於逸樂的惡習，專心將潛意識中的高雅情操投注於作品之中。達文西因為出身貧寒，自卑感強烈，因此有以各種行動壓抑自己的傾向。雖然他們兩人最後的成就幾乎一致，但是出發點却有相當大的差距。

尾形光琳在潛意識裏，一直排斥無中生有的科學方法，很明顯地他並不是一位科學家；對於長久停留在工匠境界的人，精神上要昇華到藝術的高雅領域，並不是從無中生有，而是要經過相當的磨練，因此尾形光琳的拒絕科學方法，很明顯是尊重傳統精神的心理所致。尾形光琳模仿本阿弥光悅的工藝意境，後來開創了泥金畫特有的境界；至於俵屋宗達的草花繪，他也曾盡心學習，使之成為裝飾藝術中的最高精華，在這一點上可以看出達文西所沒有的豐醇性；若說是因為尾形光琳大膽從事創作才有這種成就，倒不如說是因為他具有繼承傳統和發揚傳統——天才對歷史的使命感。因此，靠個人力量與贊助人的協助，使科學、技術與藝術融為一體的達文西式西方精神，和藉由同樣方法製造出風俗、藝術與技術結晶的光琳式日本精神，基本上有很大的差異；不過，他們兩人在追求至高無上光榮的過程中所產生的孤獨，却是不問東西完全相同的。

如果我們想要瞭解達文西，必須先認識造成他鬱鬱寡歡孤獨個性的原因。想透徹追尋「蒙娜麗莎」、「最後的晚餐」、「傳報喜訊」的真隨時，也最好從創作者極度的孤獨為出發點逐步摸索，相信一定會大有收穫。



349 風神雷神圖 俵屋宗達的晚年作品。他曾受命為法橋畫家。

350 安布瓦茲堡 法蘭西斯一世位於羅亞爾河南岸的城堡。



達文西的手稿

一位孤獨觀察者的紀錄

日本學習院大學教授 裾分一弘

達文西手稿的總頁數很難正確計算出來，但是現存的數量大約超過六千頁。

達文西手稿最大的收藏處是巴黎的法蘭西學術院 (Institut de France)，約有二千二百頁，其次是米蘭安布羅西圖書館所存的大約一千二百頁；其他還有倫敦大英博物館 (本全集第六冊) 和維多利亞皇家博物館 (本全集第七冊) 各六百頁、溫

莎宮王室圖書館 (Royal Library) 的解剖圖譜約二百頁、馬德里國立圖書館的六百八十頁等。

達文西的最後手稿長久以來一直行踪不明，後來才在馬德里國立圖書館發現而追加上去。除此之外，按收藏量多寡分別是米蘭史佛薩城堡的約一百頁、英國諾福克郡 (Norfolk Shire) 萊斯特圖書館 (Leicester Library) 的約七十頁，及杜林王室圖書館的三十頁等。

接下來談到達文西的素描作品方面，溫莎宮約有八百二十件、大英博物館二十三件，翡冷翠的烏菲茲美術館及威尼斯學術院美術館則各有十餘件。

●兩類手稿

古代語言的研究

達文西的手稿並不容易看得懂，不單因為基本上記載的都是當時多斯加尼地方工匠的特別用語，同時也因為達文西特殊的拼字法以及奇妙的「鏡像文字」(圖1)。

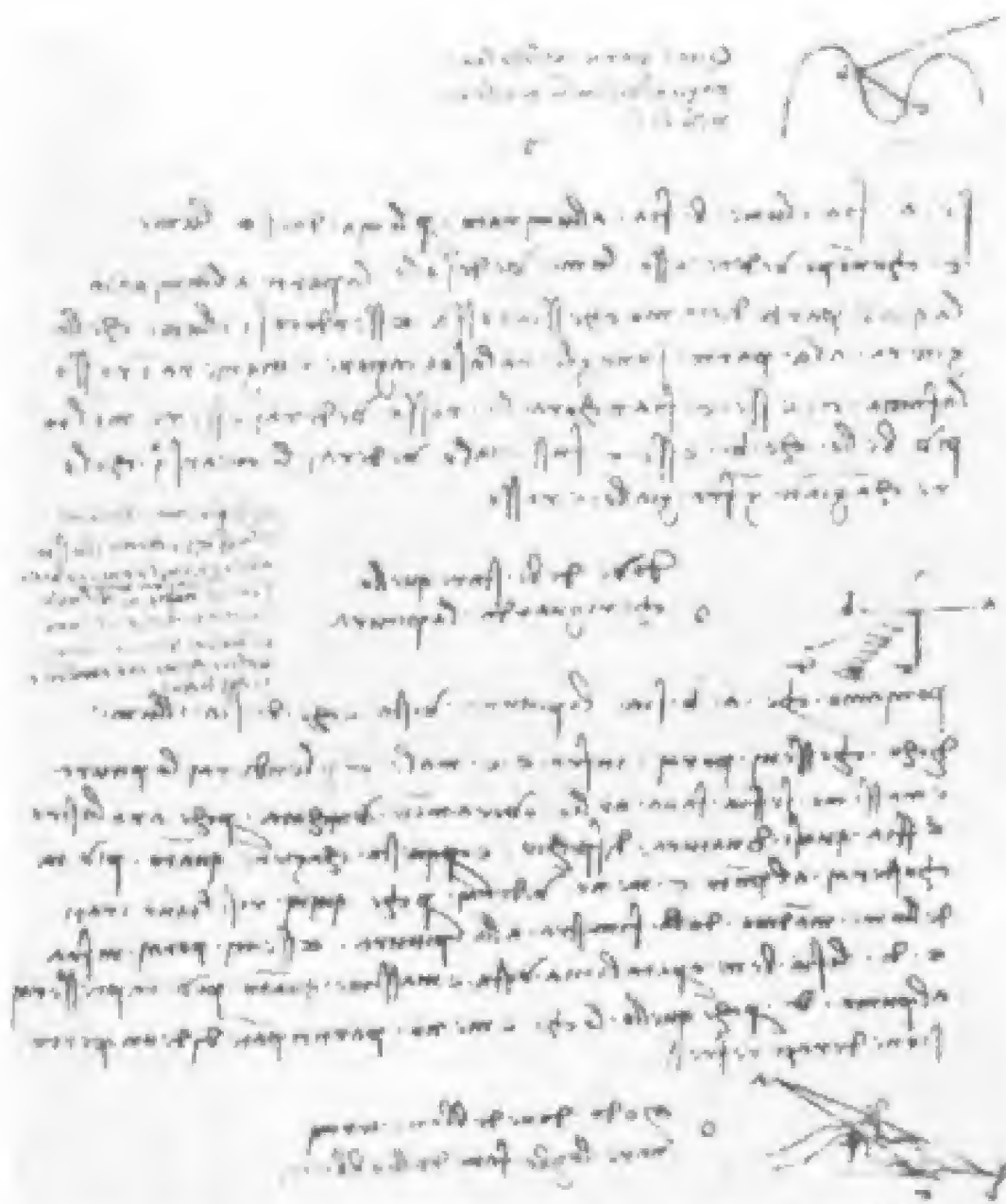
達文西自從年輕時投入維羅吉歐門下習畫以後，所接受的自然是成為一位藝術家(工匠)的訓練。換句話說，他一開始就走上和古代語言或自由自在的學術無緣的學習道路，一直到四十歲以後才自修拉丁語，折節閱讀古今書籍。

從這段時期留下的手稿中，可以看出達文西執著於學習拉丁語及屬於拉丁系語彙特殊用字和語法的心路歷程。在H手稿、I手稿以及B手稿中，留有拉丁語詞類和規則動詞的變化形紀錄。據推測，達文西可能是為了閱讀阿基米德的拉丁文版譯作，才開始自修古代語文的。

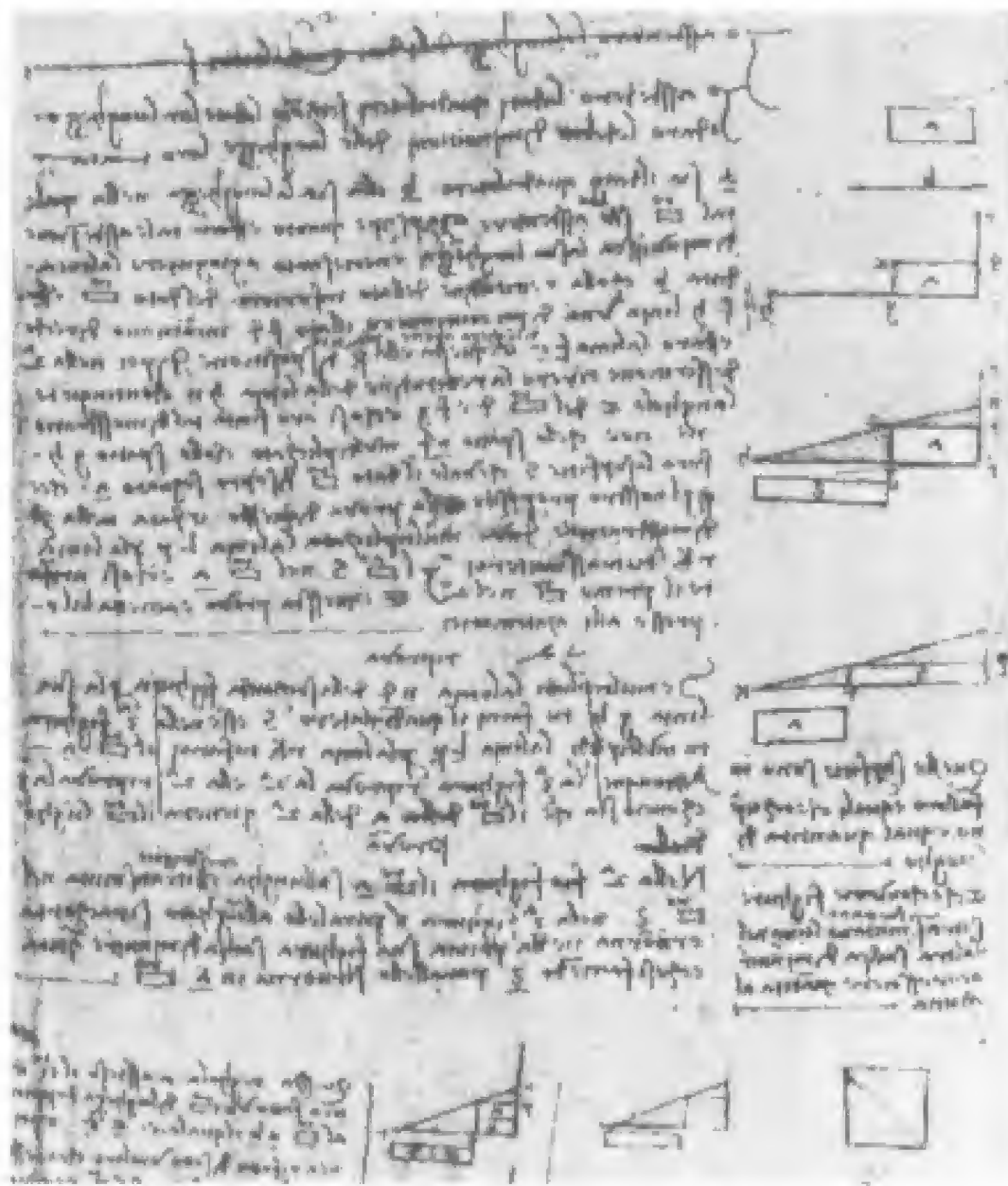
達文西從這個時期開始，養成了將所見所聞記錄在筆記簿上的習慣；一直到去世為止近四十年間，留下來的的手稿數量一定有其現存的五倍之多。年輕時的達文西遺詞用句大多採直接法，而且也較為貧乏、薄弱，因此表達得相當簡潔、明快；後來隨著年齡的增長，用語漸趨豐富，文體也變得複雜起來。

隨身攜帶 達文西的手稿從文節整理的狀態事手冊 況判斷，可區分為兩種類型：一種是純粹的雜記，另一種則是多少經過整理的謄清手稿。手稿之中，也有的將雜記簿上的備忘錄整理之後重新謄清為手稿的情形。例如A手稿以及C手稿，尤其是馬德里手稿I等，都有極為整齊的體裁，然而馬德里手稿II就是滿紙備忘錄的純雜記，前後根本沒有貫徹統一的主題。著名的亞特蘭提哥手稿則兼有上述兩種手稿類型。

達文西的筆記簿通常用長六十分公、寬四十分公分的紙張摺疊製成，所以有30×30公分、20×15公分、15×10公分、10×7.5公分等大小不等的尺寸。法蘭西學術院所收藏的H₁、H₂、H₃、K₁、K₂、K₃等手稿，是用10×7.5公分的紙張裁成，所以連封面、封底在內，筆記的頁數可達九十六頁或者成倍數的分量。當時的透花圖案至今仍可辨識。達文西經常帶著這種自製筆記簿到處跑，一有機會立即作備忘錄，留下自己的靈感。



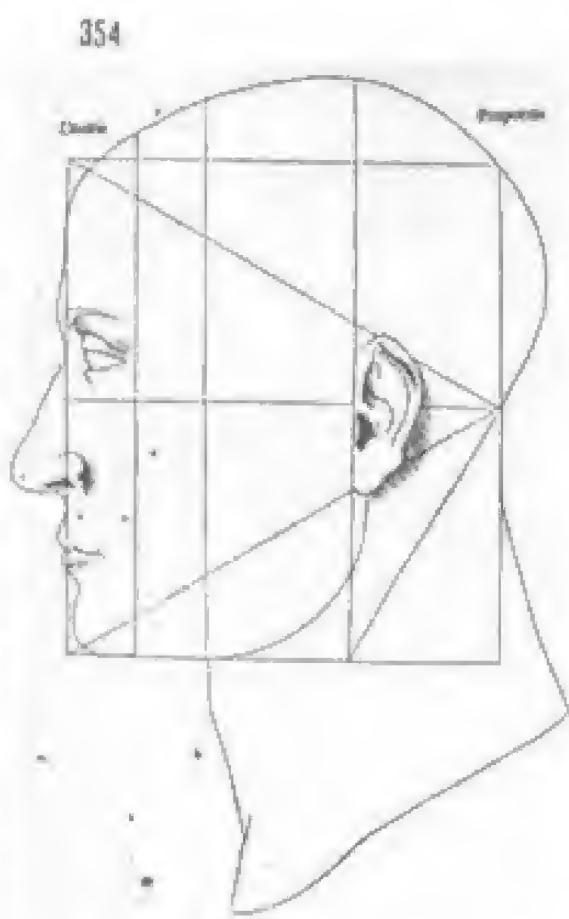
351 A手稿113 有「○」記號的是由梅爾茲增補的。



352 亞特蘭提哥手稿249 達文西六十七歲時的字體。



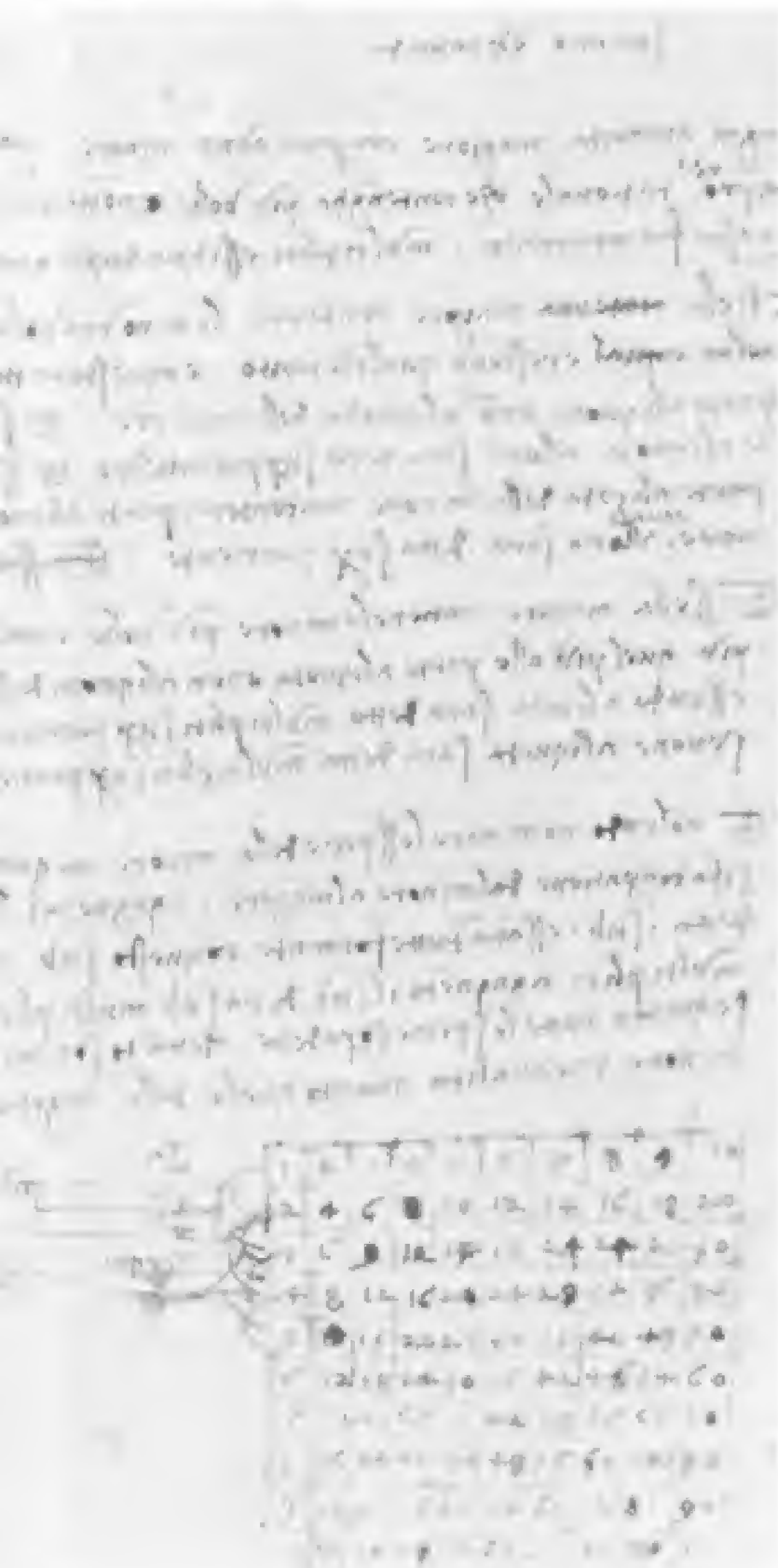
353 亞諾河谷 記有年代的最早一張鋼筆畫。一四七三年八月五日，達文西二十一歲時的作品。



354

354 「神聖比例」中的插圖

355 摘自馬德里手稿II 帕喬里「數學大全」中倍數表的翻版。



355

美麗又神秘的鏡像文字 通常達文西在一至兩年內就有一本筆記簿使用數年之久的例子，不過同一本筆記簿中有兩段不同時期的記事，

356



356 摘自溫莎手稿 關於亞諾運河的習作。

卻大都是時過境遷之後才在舊筆記簿頁邊空白處記入新紀錄造成的。C手稿和L手稿等就滿是前後五年間的各種記述。

達文西作筆記時，通常都以墨水筆書寫，偶而也使用粉筆。年輕時的字體較圓而富有裝飾性，五十歲以後就不再出現類似的字體，可能是為增快速度所致。

慣用左手的達文西總是將拼字倒過來由右向左書寫；前面曾說過達文西的手稿很難閱讀，這就是原因之一。有人認為達文西的鏡像文字是防止內容洩漏的辦法，事實上可能未必盡然，這只是他從小慣用左手造成的結果罷了。達文西的鏡像文字只是將正常的拼字全部反過來，並且順著左撇子的生理習慣而寫，意外的是竟然充滿美麗又神秘的氣質！

●掌握全世界

百科全書般 達文西的手稿內容豐富得有的豐富內容 如百科全書一般。手稿中的主題不限於藝術方面，幾乎包括自然科學的所有領域；由於他所涉及的各領域都超過時代的水準，令人不得不訝異達文西到底是何等人物，竟然有如此深遠的見識？

在各種手稿中，單以綜合了自然科學與機械工程的亞特蘭提哥手稿為例，便包括了自動車的原理及設計、潛水艇、飛行機具、重力的研究、音響、光和影的問題、平衡、天體、地球、戰車、戰術（圖121）、城寨建築、運河（圖127、129）、抽水幫浦、橋梁、指南針、帕喬里「神聖比例」的插圖、地圖、地球表面積的測定、教堂建築的設計、「史佛薩騎馬像」的設計（圖47）、「三王朝拜」的素描、風景素描、肖像素描、色彩論、遠近法的研究、

留給習畫學生的教訓、動物譚、樂器的研究（圖36）、寫給史佛薩公爵的書東原稿、一四八〇年代的圖書目錄、一四八二年代的畫作目錄等等。

達文西的這些手稿，並不是為別人所作，而是為自己而寫。手稿中大多採用問答式的文體，針對第二人稱的「你」和「諸君」，巧妙地引用演繹法和歸納法進行詳細的論述。「我如此想」，「或許你將如此答」……，諸如此類的句子經常出現在敘述中。這種語調令人有孤獨的感覺，因此倒不如說就是達文西的獨白。

達文西的手稿中，文字和插圖交雜；其實他就是利用插圖的方式來協助論述的進行。換句話說，文字只是插圖和插圖間的橋樑。達文西的文字敘述大多是片斷、零碎的，理由大概就是受文字所扮演的角色限制所致。

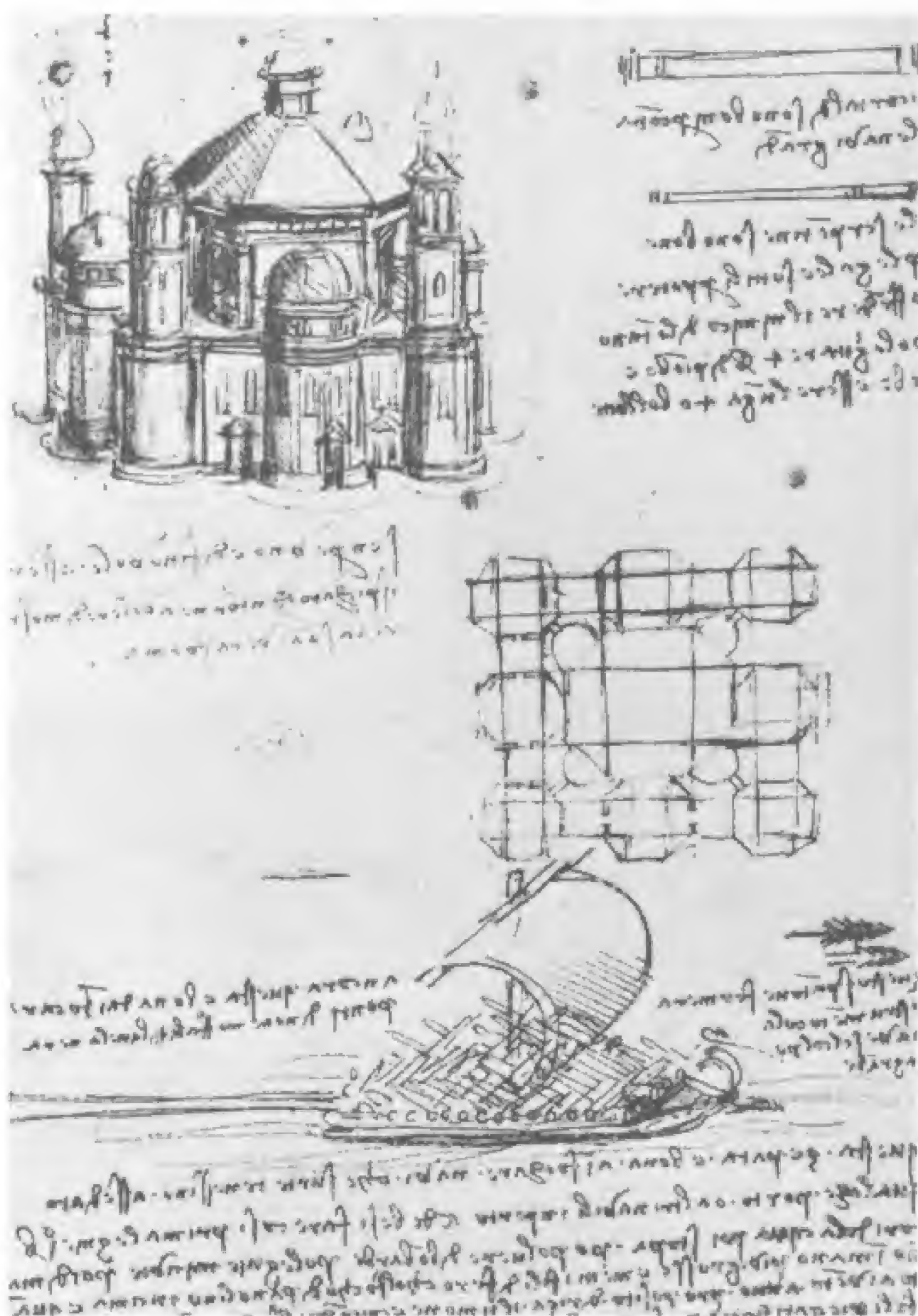
從手稿中可以看出，達文西的觀察相當敏銳而且徹底。「將青蛙的頭部、心臟以及其他內臟全部摘除，牠還可以再活一小段時間。然而若是用針戳入脊髓，青蛙馬上就會死去。由此可知青蛙的運動和生命中樞都在脊髓之內」(QA.V.21v)。

從手稿中還可以看出達文西的另外一個怪癖，那就是他吝

於談論自己。不單身世問題隻字未提，甚至從來不表示自己的喜怒哀樂。但是在阿藍得手稿(Arundel Codex)中，却例外地留下了一段敘述：「一五〇四年七月九日，星期二上午七時，擔任行政宮(Palazzo Podestà)公證人的父親賽爾·比羅·達文西在七時去世。享年八十，身後遺留十子二女」(Ar.272r)。除了記載事實之外，達文西根本未作任何感情方面的表示。

然而文字中出現了兩次父親去世的時刻，這點相當值得注意。同樣的情形也在

名稱	代號	收藏場所	編輯者及出版社 (複製版)	出版 年代
A 手稿	A	巴黎·法西斯學術院圖書館	拉賓遜·摩里安編(版)	1881
			王家文西委員會編(版)	1936~
			柯爾波編(版)	1938
B 手稿	B	巴黎·法西斯學術院圖書館	拉賓遜·摩里安編(版)	1883
			王家文西委員會編(版)	1941
			柯爾波編(版)	1960
C 手稿	C	巴黎·法西斯學術院圖書館	拉賓遜·摩里安編(版)	1888
			柯爾波編(版)	1964
D 手稿	D	巴黎·法西斯學術院圖書館	拉賓遜·摩里安編(版)	1883
			柯爾波編(版)	1964
E 手稿	E	巴黎·法西斯學術院圖書館	拉賓遜·摩里安編(版)	1889~ 1896
F 手稿	F			
G 手稿	G			
H 手稿	H			
I 手稿	I			
K 手稿	K	巴黎·法西斯學術院圖書館	拉賓遜·摩里安編(版)	1891
L 手稿	L			
M 手稿	M			
阿修班 手稿 I	Ash. I			
阿修班 手稿 II	Ash. II			
亞特蘭提哥 手稿	Atl.	米蘭·安布羅西圖書館	布里歐斯基編	1894~ 1904
			布里歐斯基編·交流本	1974
			葛爾比亞提編(版)	1939
			鍾第·詹森版	1973~ 1977
特瑞佛吉 手稿	Tr.	米蘭·史佛薩城堡	貝爾特拉米編(版)	1891
			東尼編	1939
阿藍得 手稿	Ar.	倫敦·大英博物館	王家文西委員會編(版)	1923~ 1930
福斯特 手稿 I	For. I	倫敦·維多利亞皇家博物館	王家文西委員會編(版)	1930~ 1944
福斯特 手稿 II	For. II			
福斯特 手稿 III	For. III			
關於鳥類 飛翔的手稿	V.U.	杜林·王室圖書館	薩凡克尼可夫編(版)	1893
			波雷西奈編(版)	1926
溫莎手稿	W.	溫莎·王室圖書館	克拉克編(版)	1935
			克拉克=佩德雷提編(版)	1968~ 1969
解剖圖 A	An. A	溫莎·王室圖書館	薩凡克尼可夫編(版)	1898~ 1901
解剖圖 B	An. B			
解剖圖 C	QA. I ~ VI.	溫莎·王室圖書館	范根修登等編(版)	1911~ 1916
萊斯特手稿	Lei.	諾福克·萊斯特圖書館	卡爾比編(版)	1909
馬德里 手稿 I	Mad. I	馬德里·國立圖書館	西班牙教育·科學部編(版)	1975
馬德里 手稿 II	Mad. II			



357 B 手稿39 左上角是集中式建築的略圖，中央是平面圖。下方是帆船。

亞特蘭提哥手稿中(Atl. 71v-6)出現。由此可瞭解達文西伴隨著感動時的記述，常有重複使用同樣語句的習慣。在馬德里手稿II中也有類似的例子：「聖安德烈之日，蠟燭將盡、夜深更殘，連紙張都快耗盡之際，我發現了面積的計算方法。在最後的一瞬間，我終於成功了！」(Mad. II. 112r)。當時正是他熱衷於解決幾何學問題的時候，終於獲得解答了，自然無法抑

制那種狂喜與滿足，才會記下這段文字。在另一方面，「可憐的達文西，你為何如此悲傷呢？」(Atl. 71r-a)或者「麥第奇家族使我茁壯，也引我步上毀滅之途」(Atl. 159r-c)等，這類讓人一頭霧水、不知所云，但卻滿含感情的短文也偶而可見。對不太表露感情的達文西而言，這些算是少數例外中的例外了。

多才多藝的音樂家

文藝復興時期的音樂與達文西

日本成城大學教授 戶口 幸策

在西歐音樂史上，達文西的時代恰好也是所謂的文藝復興時期（約一四三〇年至一六〇〇年）。首先，讓我們簡單地談談這個時期的西歐音樂概況，然後再來看達文西與音樂的關係。

文藝復興時期的音樂界

布根第公國 在十四世紀以前，法國一直的宮廷音樂 是複音音樂發展的中心；後來義大利跟著崛起，異於宗教音樂的世俗音樂創作活動一時大盛。到了十五世紀，以今日法國東部第戎(Dijon)為首都的布根第公國(Duchy of Burgundy·圖39)勢力漸強，於是，歐洲音樂活動中心就轉移至該公國宮廷。

尤其善良王腓力(Philip the Good, 1396~1467·在位1419~1467)於一四一九年將宮廷遷移至領地內之尼德蘭(Netherlands)地區，並致力充實宮廷教堂之樂團，於是法國與義大利的優秀音樂家雲集宮廷；沿襲法國傳統複音的手法，融合義大利的流暢旋律創造出國際性新風格。

此外，伴隨著百年戰爭(Hundred Years' War, 1337~1453)而來的英國音樂，對歐

洲大陸的影響也不小。在多種因素相互配合之下，布根第公國的宮廷音樂終於滙為



360 李米尼大教堂裡的浮雕 右邊的樂器是小型管風琴。

汎西歐的綜合文化，開拓了嶄新的音樂世界，使文藝復興邁出了一大步。

北方樂人的活躍 布根第公國的宮廷教堂之樂團音樂，可以說是

促成宗教音樂創作活動發展的動力；而且，由於這些宮廷音樂是以尼德蘭地方為基礎，因此，雖然勇猛王查理(Charles the Bold, 1433~1477·在位1467~1477)於一四七七年不幸戰死，布根第公國隨之崩潰，但是尼德蘭地區依舊音樂大家輩出，對文藝復興期的音樂風格產生了極重大的影響。

在與布根第公國宮廷關係至為密切的班修瓦(Gilles Binchois, 1400?~1460)和杜懷(Guillaume Dufay, 1400?~1474)等音樂家之後，經歐克恒(Johannes Ockeghem, 1425?~1495)這一代，到周斯甘(Josquin des Prez, 1445?~1521)時期，陸續創造出今天被我們視為文藝復興風格代表的彌撒曲(missa)、經文歌(motet)和世俗重唱曲(chanson)等。

這個時候，尼德蘭樂派的音樂家們可以說支配了整個西歐的音樂界；法蘭西王室與神聖羅馬帝國宮廷自不待言，隔著阿爾卑斯山的義大利羅馬教廷、各地大教堂



359 布根第的景致 宮廷音樂的發祥地。
361 小鼓 職業樂師的風采。十六世紀。
362 擁有洋喇叭與長號的樂隊
363 宮廷風琴師 小管風琴 (positive organ) 演奏

和大宮廷，也都是他們的天下。
音樂方面典型的文藝復興風格，就是這樣在歐洲阿爾卑斯山脈北方樂人的手中逐漸形成，而趨向極盛，終於蔚為國際性氣候，甚且流傳至數百年後的今天而持續不墜。



無須樂譜的演奏 這裡，我們必須注意的活裡，不用樂譜演奏的音樂所佔的比重相當大。我們都知道，古典派以後的西洋藝術音樂幾乎全是按照樂譜演奏的，即興演奏則侷限在協奏曲的裝飾奏 (cadenza) 部分或風琴獨奏等很小的部分。到今天，即使協奏曲的裝飾奏部分，也都是根據事先預備好的樂譜演奏了。

然而，在巴洛克時期（大約一六〇〇年至一七五〇年），記譜法雖然已很嚴密，也只留下了一些宛如時下爵士樂和聲記號般的簡略數字低音 (Basso Continuo)，而聽眾們似乎也相當欣賞作曲家兼演奏家們的當場即興演奏。

即興演奏的高手 大家都知道，大音樂家

巴哈 (Johann Sebastian Bach, 1685~1750)、韓德爾 (Georg Friedrich Händel, 1685~1759) 和史卡拉蒂 (Domenico Scarlatti, 1685~1757) 都是即興演奏的高手，至於莫札特 (Wolfgang Amadeus Mozart, 1756~1791) 在少年時代之所以風靡歐洲各地的宮廷與沙龍，多半也是因為他出眾的即興演奏才華。樂聖貝多芬 (Ludwig van Beethoven, 1770~1827) 也是一名即興演奏高手。事實上繼他之後，擅長即興演奏的作曲家依然不少，但是以即興演奏家身分公開表演的卻不多見。

巴哈、韓德爾與莫札特等人不但擅於即興演奏，也留下了許多動人的曲子，因而以大作曲家之名留芳萬世。倘使他們當時僅僅醉心於即興演奏，是否還能有今天的地位呢？恐怕誰也不敢說了。音樂和舞蹈是世界上最玄妙的藝術，嚴格說起來，

即使樂譜也算不得是音樂，因為無論寫得多麼詳細，也只不過是抽象地展示了音樂的結構而已；何況不用樂譜的演奏，在當時或許極為動人，可是並不留下任何痕跡，因此，不管多麼偉大的即興演奏，總要隨著時間的流轉而消失無踪，能够留在世間的，頂多是聽者所寫的文字評論罷了。

且彈且唱

大家都知道達文西是個不可手工製成的神奇樂器。多得天才，既是畫家、建築師、藝術理論家，又是科學家、技師和

業餘發明家，可是很少人會為他冠上「音樂家」的頭銜，這大概是因為他所作的曲子都沒有留下樂譜的關係吧？

事實上，達文西也是一位傑出的音樂家，凡當時認識他的人都不否認這個事實。達文西有一位優秀的數學家朋友帕喬里，常常稱他是「畫家、遠近法大師兼音樂家」；米開朗基羅的弟子——「畫家列傳」的作者喬吉歐·瓦薩利也曾經這樣描述達文西：

「達文西在音樂上下了極大的功夫。他天生有一顆高尚優雅的心，刻意地學習過提琴(Viola)。他能一邊彈奏提琴，一邊快樂地即興歌唱」，深愛提琴音樂的魯多維克·史佛薩就任米蘭公爵之後，曾邀請

當時已聲名遠播的達文西為他彈奏一曲。

達文西於是帶著自己親手製造的樂器前往。這件新樂器大部分用銀製成，形狀有如馬的頭蓋骨，所奏之樂音極為響亮。憑藉著手中這件自製的新穎樂器，達文西的表現壓倒了同時受邀的每一位音樂家。

由此可知，達文西在音樂上的提琴高手。造詣是有目共睹的，尤其提到

古小提琴(Lira da braccio，即手持提琴之意，圖368、369)，更是沒有人不知道他的大名。所謂「古小提琴」，就是拉斐爾為梵蒂岡宮「署名室」(Stanza della Segnatura)所繪的名畫「帕納索斯山」(Mt. Parnassus，圖367)中，領導繆斯(Muse)諸女神的太陽神阿波羅所持的樂器，外形與演奏方式大致與今天的小提琴一樣，是一種擱在肩上，用弓摩擦琴弦發聲的擦弦樂器。當時典型的古小提琴有七根琴弦，其中五根像小提琴那樣，是運用手指把琴弦按在指板上來改變音高，另外兩根在指板外側，可以用琴弓拉奏或用手指撥動，發出的聲音極低，聽來像在呢喃細語一般，因此又被稱為「固執音弦」。古小提琴和詩琴(即魯特琴)同為當時重要的即興演奏用樂器，而我們從瓦薩利的敘述可以知道，達文西生前似乎經常一邊演奏這種樂器一邊唱歌，既自娛又娛人。

據說達文西的老師維羅吉歐也是一位優秀的音樂家，難怪達文西從小便熱衷於音樂。早在一四八二到八三年間，達文西便受聘於琴琴家第奇家族慷慨者羅倫佐(因不吝錢財而有「慷慨者」Il Magnifico稱呼)之命，偕同年少弟子阿達蘭德·米里俄洛前往米蘭的史佛薩公爵家贈送提琴。根據作者不詳的記載：「因為在這種樂器的演奏方面，沒有人能够凌駕達文西之上」。

以對位法演奏

多聲部音樂 我們前面已經提到，當時的盛行的時代，義大利樂壇以越過阿爾卑斯山脈南來的尼德蘭樂派音樂家最為活躍，其中最具代表性的一位便是與達文西同時代的周斯甘。他前後為教廷以及義大利境內各宮廷服務了一段很長的時間。

以周斯甘為首的這批自北方南下的樂人，雖然也寫過義大利式的多聲部主調音樂，但是他們的真正重心在於對位式人聲聲部僅由歌曲演唱的複音彌撒曲和經文歌。這些聲樂曲，就其形態以及需要多人多聲部演唱的事實看來，是不可能進行即興方式演奏的，一定要事先譜好曲子。

達文西的情形恰和他們相反。這位以古小提琴獨奏家兼獨唱家身分出現的天才，只要是單獨演奏的場合，即使採用對位手法也不需要預先譜曲就能够即興創作演奏。這一點，後來的巴哈也做到了。

即興演奏的萌芽

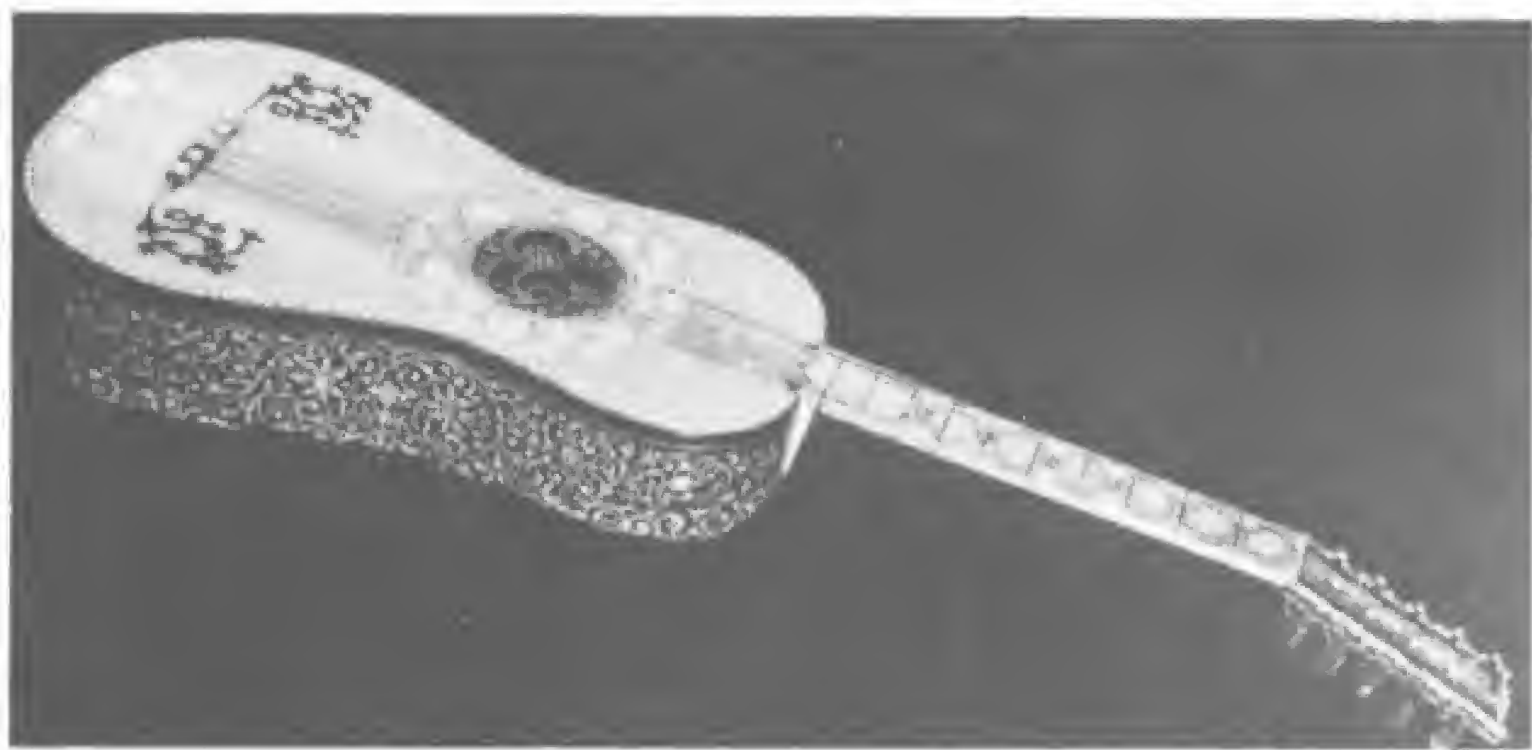
達文西的時代是各種多聲部音樂的黃金時期。

本來寫成多聲部的曲子，有時也可以用樂器擔任某些聲部被拿來獨唱，或者直接用樂器進行合奏甚至獨奏；但是一開始便被寫成器樂曲的情形，除了舞曲之外並不多見。不過，在藝術音樂的領域裏，我們有很充分的理由認為即興的樂器演奏已經填補了這一段空白。根據達文西設計的各種樂器，我們推測：他在即興演奏時，應該已經充分運用了對位法之類的高度技巧。

達文西演奏提琴，想必也像當時其他的人一樣，多少總會借用一下別人所譜的曲子。但是，以達文西萬事依靠自己創造的癖好，再加上他「最優秀即興詩人」的



364 立地型大鍵琴 (clavichordium) 十七世紀的作品。



365 吉他 黑檀製，現存最漂亮的吉他之一。



367

366



366 維羅吉歐像 他也是一位優秀的音樂家。

367 帕納索斯山 拉斐爾作品。梵蒂岡宮「署名室」。

368-a

370



368

368-b



368 古小提琴 a 圖為背面，b 圖為正面。達文西是這種琴的演奏高手。

369 古小提琴 有七根琴弦。
370 古大提琴 一五九二年製。

鼓與兩支笛子

時下有不少爵士樂的好手只憑音樂的感性來即興演奏，實際上並不懂得讀譜或寫譜。至於達文西這種人，只要願意一定能把自己的音樂寫成樂譜的。然而，就像一般爵士樂音樂家縱使會寫譜，也不願把自己剛剛演奏的音樂記成樂譜那樣，大概達文西也無意把自己的音樂記成樂譜吧。

把鼓架在車子上 達文西曾設計了數種軍形的鼓架在車子上，車輪的旋轉可以透過安裝在車軸上和其他相關地方的齒輪，帶動鼓桴自動敲鼓。在他的設計草圖上，軍鼓旁有五支鼓桴並排，我們不難想見達文西是要利用這些鼓桴來敲出各種複雜的節奏（圖40）。達文西還有一張設計圖，是在鼓皮上並排四支鼓桴，鼓形仍然呈圓筒狀，帶動鼓桴的也還是類似的車子。

另外，達文西也設計了一種看來像是

天分，要他只演奏別人的曲子似乎不太可能，前述瓦薩利的話也正好證明了這一點。總而言之，我們可以想像得到，達文西的作曲能力縱使不如當時第一流音樂家，至少也是一位相當擅於即興演奏的才子。

達文西與樂譜

達文西所留下的樂譜，只限於一些為博得權貴淑女

歡心而想出的謎語。因為他總是把謎語用音符寫在當時的五線譜上，以瑞多（Guido d'Arezzo, 992?~1050）式的唱名（譯按：也就是我們現在所使用的唱名）當作義大利語單字的音節。例如在 *amo* 的後面寫上 *re* 音的音符，所射的謎底就是 *amore*（愛情）。



372 中世紀管風琴 全部採用金屬製開孔音管。

373 古大提琴 一五九〇年代約翰·羅斯製作。



371 漂亮的小鍵琴(virginal) 琴弦有的與鍵盤平行，有的成四十五度；琴身呈方形而沒有琴腳。由於音色優美，琴殼上的繪畫美麗，頗受少女的喜愛。

定音鼓的半球形鼓，同樣是利用齒輪方式帶動三支鼓槌。這種鼓只要大小不同的幾個並排在一起，演奏起來並不困難，達文西的構想很可能是要用來演奏旋律以及和聲。

音階鼓

達文西也設計了一種可以奏出不同高度聲音的鼓。例如在小型圓筒鼓鼓身上開幾個孔，就可以像笛子一樣利用開孔閉孔來發出不同高度的音了。另外還有一份設計圖是在圓筒鼓上安置可以像幻燈機般縱向開閉的裝置，這樣一來，鼓也能够連續改變音高了。除此之外，達文西似乎也對能够像人聲或弦樂器那樣能連續改變音高的管樂器很有興趣。

達文西也曾從事過在一個鼓上插入數根圓錐形管，使鼓也能發出和音的研究，可見他對擴大鼓的功能方面花過不少的心血。

兩支管樂器並排

達文西的另外一幅草圖上面畫了兩支並立簫般的管樂器，其中一支的縱向上繪有細細的直線，另一支則開了兩個孔，達文西附在一旁的說明是「這兩支簫無法像一般管樂器那樣可在瞬間改變音高，只能像人類一樣地改變聲音。吹奏方法與長號類似，只要手上下動作便可在聲音上得到變化，其中以a管的情形最好。不論八分音或十六分音的音程，都能演奏自如。」

這又證明了達文西在如何使樂器的音能够連續變化上所下的努力；至於他的這類樂器是不是曾製作成實際使用，我們不得而知，不過，他在最拿手的古小提琴即與演奏裏，想必經常運用今天我們常用的滑奏和四分音、八分音等微分音程吧？相信這種微分音跟當時聲樂上的複音音樂原理難以搭配，也許只在即興式的獨奏上用得較多。或許就是這個原因，要以五線譜來記譜就很方便了。五線譜把一個八度(octave)分成十二等分，若是用其他的補助記號，或許達文西也能把他所要微分音記下來呢！

達文西的音樂觀

發明擦弦鋼琴

達文西似乎曾花費了許多心血在發明擦弦鋼琴(圖375)上。所謂的擦弦鋼琴，是一種把弓奏樂器以類似風琴的鍵盤來操作的樂器。提起撥弦的鍵盤樂器，大家也許會想到大鍵琴(cembalo)的前身樂器；而談及敲弦的

鍵盤樂器，當以古鋼琴(clavichord、鋼琴的前身)系統的樂器最為有名。至於擦弦的鍵盤樂器，除了達文西的設計之外，只有杜查多(Eray Raymundo Truchado)曾於一六二五年根據十六世紀後半葉，海登(Hans Heyden)的發明而試製的，到目前為止並沒有成為一種普遍的樂器。

但是，一般大鍵琴系統的樂器，音發出之後即迅速轉弱；風琴的音雖然能够持續較久，却不能符合漸強或漸弱的要求。以這一點來說，鍵盤操作的擦弦樂器能够開拓許多樂器所無法達到的新領域，因而至今仍有發展的價值。

用鍵盤演奏 在弓奏樂器——提琴方面造詣奏弦樂器 甚高的達文西，曾經致力研究過使這種樂器表現能力擴大的方法，至於他有没有把這種擦弦鋼琴製造成功，我們却不得而知。不過，這種擦弦樂器應該能奏出鍵盤樂器般的複音音樂效果，而且還可以利用手指按鍵時壓力的大小來控制音調的漸強漸弱，算是一種具有弦樂器音色的神奇風琴。

達文西所繪的各種設計草圖，充分顯示出他各階段的構想。他最後決定採用毛質帶，以類似「無限琴弓」(環形，用機器轉動不停的琴弓)的方式轉動，接觸以按鍵選出的琴弦而發出樂音。這樣一來，便能够以彈奏鋼琴的方式演奏弦樂四重奏了，達文西的發明才華真是令人不得不敬佩。像這種樂器為什麼後來不再被重視，實在有點不可思議。

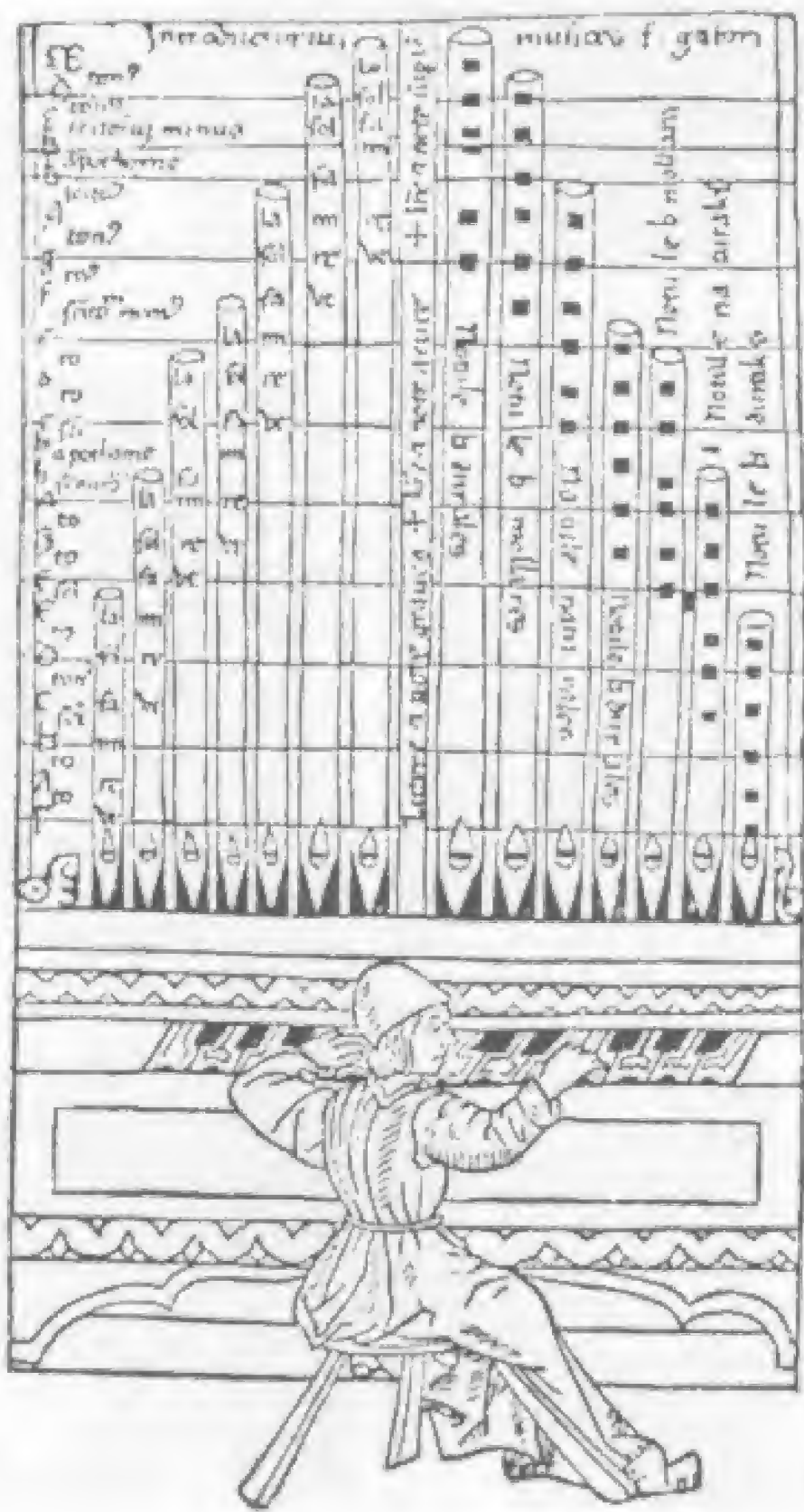
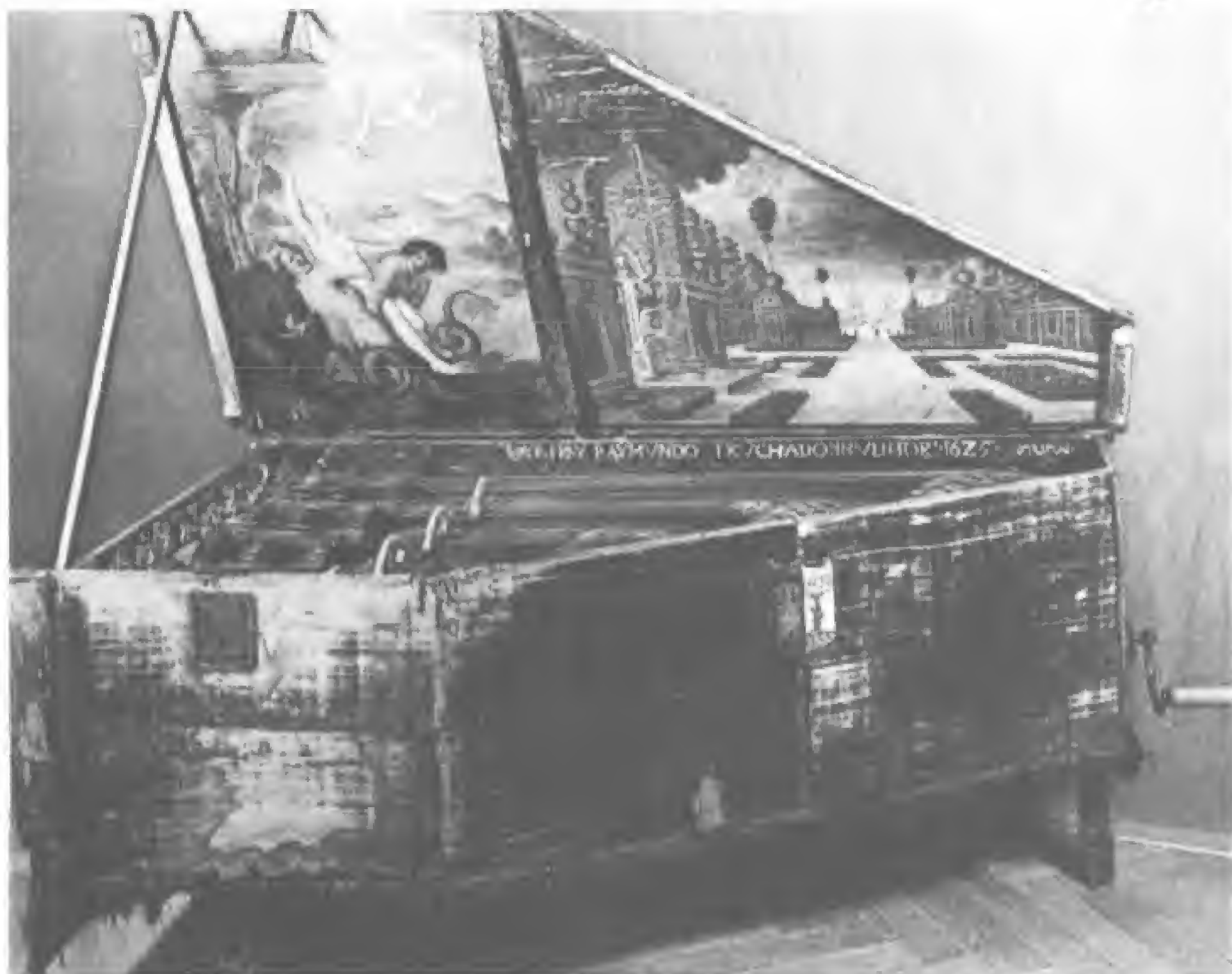
除此之外，達文西還設計過能吹出和弦的小喇叭，設有四支槌子的鐘等。他說：「一個鐘就像是四個鐘。請想想設有固定鐘的風琴琴鍵，只要用兩支槌子敲奏這個鐘，就會發出像風琴一般能够變化的聲音」。從達文西的手稿草圖裡，我們可以發現，他一直想要發明具有多種功能的樂



374 中音詩琴 背板由十一片象牙板拼成。

375 擦弦鋼琴的實物

377 變體詩琴 世上僅存的變體詩琴，其珍貴可想而知。



376 木版畫「用祖國語文寫成的天使或神祇的音樂成就」



377



378 降E調喇叭 管身長達二百零八公分。

器，甚至還設計過一種能够不停鼓風的風箱，打算把它按裝在樂器上。由此可見，達文西在音樂方面也是一位不可多得的天才。音樂優於詩詞、對各種文化活動都予以關注，並且也都表現傑出的達文西，對於音樂的看法究竟如何呢？達文西去世之後，由他的高足梅爾茲為中心，根據達文西手稿彙編的「各種藝術比較論」一書中，曾經提及音樂不同於繪畫，是一種「一經出生隨即消失……罹患了必死的絕症」

比起繪畫稍遜一籌的藝術。不過，書中又說「音樂在充滿了調和的樂流之中，藉著各種聲部產生甜美的旋律，詩人則天生沒有創造調和的素質。詩雖然能藉聽覺而發揮功效，却無法同時敘述各種不同的事物——繪畫則可藉各部分之間產生調和的均衡感而達成——所以，詩無法創造出如音樂一般的調和美」，他藉此強調了音樂優於詩。

音樂僅次於繪畫 達文西生平最推崇繪畫的第二位。溫達尼茲曾說：「音樂（譯按：此詞彙在當時包括音樂與音樂學兩種含義）自中世紀以來，便被列入七種自由學藝之中，與算術、幾何、天文學並稱為四學科；舉凡素養良好的音樂家，莫不受到社會的敬重，至於畫家則被視為工匠，所以達文西特別稱讚繪畫，用意在提高畫家的社會地位，他私下一定不會把具有深厚「調和理論」數學基礎的音樂貶於新近應用的「遠近法原理」繪畫之下。」

達文西對於音樂的看法究竟如何，到今天我們還是不清楚，不過，至少他是一位優秀的提琴即興演奏高手，也是一位即興歌手，而且曾經致力於樂器的發明以及研究音響學，這些都是毋庸置疑的事實。

義大利文藝復興之旅

莊嚴的大教堂與
史特拉迪瓦里的琴聲

研究義大利美術專家

望月 一史

飛機一降落在被稱為歐洲南方大門的羅馬機場（又稱達文西國際機場），迎面所見便是矗立在機場正面的達文西巨像（圖32）。達文西左手朝天，右手托著當年自己設計的直升機模型，銳利的眼光望向晴空。

正如希臘神話故事中伊卡羅斯（Icaros）用臘將老鷹的翅膀黏在自己身上而飛向太陽一般，在天空中翱翔是人類自古以來的夢想。為了實現這個夢想，天才達文西憑著滿腔熱忱，

全力以赴，完成歷史上首次的人類飛行，因此，將他的塑像豎立在這座舉足輕重的羅馬機場，真是最合適不過了。

是聯絡羅馬與歐斯提亞（Ostia）擁有羅馬時代的古蹟）的高速公路。每到夏天，公路上便擠滿了羅馬市民前往歐斯提亞海岸渡假的車輛。

暢遊世界最小的國家——梵蒂岡

在進入羅馬市區之前，不妨先順道前往艾歐耳（EUR）新社區看看。這片地區本是一九四二年萬國博覽會會場預定地，結果因為第二次世界大戰爆發而未能舉辦；大戰結束後，

由於定為新的市政中心而相繼出現高樓大廈及高級住宅等，成為充滿現代化建築的街道。

傳說是由母狼養大的兩位兄弟——羅姆勒斯（Romulus）及雷姆斯（Remus）所建立的羅馬，市內到處可以看到共和時期及帝政時期的各種遺蹟，不可能在很短時間裡全部看完，幸好市面上有許多關於羅馬市區的觀光手冊，在此不再多談，只選擇與文藝復興有極密切關係的梵蒂岡，準備和讀者一起暢遊一番。

梵蒂岡於一九二九年，在義大利法西斯政府與羅馬教皇共同簽訂拉特蘭條約（Lateran Treaty）之後，宣告獨立為自治小國。在這以前，教廷在教皇的名義之下，擁有義大利中部的大部分地區，數千年來不斷地介入各諸侯國之間的領土

紛爭中。其實所謂的「教廷」，是指由羅馬教皇及其最高顧問——樞機主教所領導全世界天主教會的中央機關。梵蒂岡獨立後成為世界上最小的國家（面積僅〇・四四平方公里）、人口僅約一千人，有自己的鐵路、郵政局、廣播電台、製幣廠等；以獨立自主的國家身分，與世界上四十多個國

世界上規模最大的聖彼得大教堂

走過架設在貫穿羅馬市的臺伯河上的伊曼紐二世橋（Emmanuel II Bridge），就是為了紀念拉特蘭條約的簽訂而開設的和解大道（Via della Conciliazione）。這條道路的盡頭就是梵蒂岡的領地了。邊境上既沒有守衛也沒有設置檢查護照、簽證及行李的關卡。正前方遠處所看到擁有巨大圓頂的建築物，就是聖彼得大教堂。

布拉曼特設計重建，再經由米開朗基羅（設計大圓頂）、拉斐爾等文藝復興期藝術大師攜手合作，終於完成了這座世界上最偉大的天主教堂。

教堂前面的聖彼得廣場，是十七世紀巴洛克藝術大師貝尼尼（Giovanni Lorenzo Bernini, 1598~1680）設計的傑作。廣場左右兩側柱廊分別由四排多利式（Doric style）圓柱構成。廣場中央的方尖碑，是西元前一世紀時，為羅馬帝國埃及總督——蓋烏斯·尤爾內里烏斯·葛里歐所建造的，後來特地從埃及運回羅馬。當初為了豎立這塊方尖碑，曾動員



義大利全國簡圖

380 聖彼得大教堂 星期日教堂廣場上擁擠的群眾。



家建立外交關係，中華民國也包括在內。



382 羅馬機場 偉大的天才雕像似
乎在歡迎每一位蒞臨羅馬的遊客。

381 永恒之城——羅馬 羅馬文化
與基督教文化二股源流薈萃於此。



383 教皇的彌撒 每個禮拜天，教皇都站在宮殿陽台上為教徒們祝福。

聖門與大教堂內部

不少人力，在名建築師馮他拿(Carlo Fontana, 1634~1714)所著「梵蒂岡神殿及其起源」(一六九四年)一書中，有詳細的圖文介紹。

每個禮拜天，教皇都會在宮殿的陽台上，為聚集在廣場

現在我們就進入教堂看看吧。巴洛克式建築的教堂正面高四十六公尺、寬一百一十五公尺。由柱廊式的入口進入教堂內部，共有五道門；最右側

上的成千上萬教徒舉行彌撒及祝福(圖383)。尤其是復活節及耶誕節時，天主教徒由全世界各地湧來參加教皇以六國語言主持的彌撒，那種萬頭鑽動的盛況(圖380)，令人不得不佩服宗教力量的偉大。

的一道門被稱為「聖門」，平常封閉不准通行，祇有在二十五年一次的「聖年」之時才開啓。據說在「聖年」經過聖門進入教堂望彌撒，便可獲大赦

死後直接進入天堂，因此每逢「聖年」，由世界各地湧到羅馬的教徒總有數百萬名之多。最近的一次「聖年」是一九七四年，當時筆者正好也在羅馬，親眼見到廣場周圍排滿了朝聖團的觀光遊覽車；等著經過聖門進入大教堂內殿的教徒排成一條長龍，將廣場擠得水泄不通。

最左側的「死者之門」出自義大利現代畫家兼雕刻家曼祝(Giacomo Mangù, 1908~)之手，中央的青銅大門則是十五世紀的作品，上面雕刻著基督、聖母馬利亞、聖彼得和聖保羅。

進入正堂的一刹那，往往立刻被那種宏偉壯觀的氣勢所震撼，讓人打心眼裡發出讚嘆。例如圓柱上的天使像，看起來是那麽纖細，等到趨近一看才發覺原來是等身的雕像，由此便不難想像到教堂是如何壯大了。教堂深一百八十六公尺、高四十六公尺，大圓頂處高一百三十二公尺。左側的聖堂裡，擺設著米開朗基羅二十六歲時塑製的名作——聖母憐子像(Pieta)。

米開朗基羅的精心傑作

出了大教堂以後，沿著古老的城牆往右前方走，就是梵蒂岡博物館(Vatican Museum)的入口。以往只有簡單的路標指示，目前已經設計出完整有序的路線圖，讓訪客依次參觀

方便不少。

博物館裡最珍貴的是西斯汀教堂。教皇錫斯特四世(Pope Sixtus IV, 1414~1484, 在位1471~1484)時代所建, 天蓬以及四面牆壁全以壁畫裝飾。

天蓬上是米開朗基羅親手所畫的「創世紀」九個場面。一五〇八到一五一一年間, 米開朗基羅未借助任何人的力量, 每天辛苦地仰著頭親自作畫, 據說當這幅曠世鉅作完成之時, 他的脖子竟一時轉不回来了。聖壇後面的牆壁上, 也有他親手所作的「最後的審判」(Last Judgement, 1534~1541)壁畫。

其他如波提且利、斐路幾諾、希諾雷利(Luca Signorelli, 1441?~1523)等人的壁畫

也相當可觀。天主教新教皇的選舉通常就在這座小教堂裡進行, 有時候須要費時多日才能選出新教皇。義大利語稱新教皇的選舉為「conclave」, 意思是「上了鎖的房間」, 相當有趣。

接受文藝復興洗禮的日本少年使節

梵蒂岡圖書館於一四五〇年左右, 經由教皇尼古拉五世(Pope Nicholas V, 1397~1455, 在位1447~1455)所創, 藏書非常豐富, 計有普通書籍五十萬冊、善本書六千冊、古版本七千冊; 當時日本的伊達政宗派遣支倉常長前往梵蒂岡時所帶的致教皇信函, 至今仍然保存在館內。

在此必須提一提當時日本

「署名室」裡的壁畫「雅典學院」是拉斐爾的作品, 描繪以柏拉圖及亞里斯多德為中心的希臘時代眾賢哲。此畫的草圖收藏在下文將談到的米蘭安布羅西圖書館內。

遣歐少年使節團的一段史實。一五四九年(日本天文十八年), 西班牙教士塞維爾(Francisco de Xavier, 1506~1552)帶進日本的天主教, 由於當時正值佛教開始式微, 加上因從事與西方國家貿易而獲利不少的織田信長、豐臣秀吉以及其他諸侯、富商巨賈的保護與支持, 迅速地普及開來, 各處廣建神學院, 最盛時期教徒曾

多達二十萬。依照當時由羅馬教廷派駐遠東地區的巡察吏瓦利納尼(Alessandro Valignani, 1539~1606)神父提議, 日方決定派遣受過洗並取了教名的有馬晴信、大友義鎮、大村純忠、大友宗麟等四名九州封建諸侯的年輕子弟前往羅馬謁謁教皇。一五八二年(日本天正十年), 日本少年使節團一行搭乘葡萄牙船由長崎出發, 一五八四年抵達葡萄牙里斯本(Lisbon), 然後經由西班牙進入義大利; 途經仍然保有文藝復興餘輝的翡冷翠、西那(Siena), 一五八五年(日本天正十三年)終於抵達歐洲文化中心之一的羅馬, 謁謁教皇格列哥里十三世(Gregory XIII, 1502~1585, 在位1572~1585)。

禮遇。同年六月, 他們由羅馬出發, 遍訪義大利中部各地後繞經威尼斯、米蘭等地, 最後從熱那亞港登船朝來時的相反路線返航, 一五九〇年(日本天正十八年)六月回到日本。

日本少年使節團滯留羅馬期間, 格列哥里十三世突然駕崩, 繼位的錫斯特五世(Sixtus V, 1520~1590, 在位1585~1590)對少年使節團也相當

禮遇。一方面, 日本奧州的伊達政宗所派遣, 以支倉常長為團長的一行, 則於一六一三年(日本慶長十八年)由日本出發, 經由墨西哥、西班牙抵達義大利謁謁教皇保羅五世(Paul V, 1552~1621, 在位1605~1621)。這一行人也頗受禮遇, 支倉常長並且榮獲教皇賜贈羅馬市民權; 一六二〇年(日本元和六年)返回日本。

上述是四百多年前的故事。其實無論經過多少歲月的艱苦長途跋涉, 一旦抵達異國, 親眼見識到文藝復興期的繁榮街道, 相信任何人都會和那些天正時代的少年使節團一樣, 有無盡的感動與震撼吧!

文藝復興的發祥地——翡冷翠

在羅馬停留了相當長一段時間之後, 不妨北上看看其他城市。由有「太陽大道」之稱的一號高速公路往北行三百八十公里左右, 就可到達文藝復興的發祥地——翡冷翠。首先到位於小山丘上的米開朗基羅廣場(Piazzale Michelangelo)俯瞰翡冷翠的整個街景。

六六年時曾經氾濫成災, 不僅民家嚴重損毀, 博物館、美術館、圖書館等也受害甚鉅, 至今仍在繼續修復之中。亞諾河上架設著許多美麗的橋樑, 以維琪橋(Ponte Vecchio, 本意為古橋)為中心; 橋右側是維琪宮的高塔, 後方是號稱大圓頂陰影能遮蓋翡冷翠全體市民的花之聖母馬利亞大教堂, 以及喬托設計的鐘塔; 更後方處



384 聖彼得大教堂 造訪天主教大本營的人潮絡繹不絕。



385 刊載著日本天正少年訪歐使節團記事的德國報紙 一五八六年。



翡冷翠市街圖

則可以看到聖羅倫佐教堂的圓頂等。遠方的小山丘是有名的別墅區翡冷翠索雷(Fiesole)，文藝復興的中心城市——翡冷翠就是在這座山腳下的盆地裡茁壯、繁榮的。

從米開朗基羅廣場下來，到市區去四處看看。沿著亞諾河漫步到通往市中心的維琪橋頭，先往左側街道走去，就是碧提宮；這也是文藝復興期偉大建築師布魯涅列斯基所設計的宏偉建築物。曾住過此宮的麥第奇家族的瑪麗(Marie de Medici, 1573~1642)嫁給法國國王亨利四世(Henry IV of France, 1553~1610，在位1589~1610)之後，非常懷念家鄉，便命人模仿碧提宮在巴黎建造盧森堡宮(Palais du Luxembourg)。目前碧提宮已經成為展示拉斐爾、利比、提茲亞諾(Veccelli Tiziano, 1490~1576)、丁多列托(Pi Tintoretto, 1518~1594)、魯本斯等多位藝術家名作的美術館(圖390)。

再回到原處走過維琪橋，到了排滿皮製品店、絲織品店、金銀工藝品店等的繁華街道，右側是經年人群熙攘的執政官廣場(Piazza della Signoria)。廣場上目前作為市政廳的維琪宮之前，有鮑隆尼(Giovanni da Bologna，亦名Jean Boulogne, 1529~1608)雕刻的科西莫·麥第奇騎馬像、海神奈普頓噴泉(Fountain of Ne-

pture)以及米開朗基羅「大衛」的複製品等；在右側曾經作為科西莫一世衛兵勤務室的蘭基迴廊(Loggia dei Lanzi)上，同樣豎立著由鮑隆尼塑製的「沙賓婦女的劫掠」(Rape of the Sabine Woman)。沙賓族是古代義大利中部亞平寧山中部族)，柴利尼(Benvenuto Cellini, 1500-1571)傑作「帕修斯」(Perseus, 1545-1554 ..

綻放異彩的美術與音樂之都

擁有世界聞名的烏菲茲美術館的烏菲茲宮，是一五七四年由建築師瓦薩利設計建造的文藝復興式建築。當時作為麥第奇家族處理行政事務的辦公室(義大利文稱辦公室為「烏菲茲」Uffizi)，因而得名。有一段時期，經過通往維琪橋上店舖的迴廊，可以直通前面介紹過的碧提宮。

取材自希臘神話中帕修斯斬妖女美杜沙(Gorgon Medusa的故事)等雕像。能坐在石階上緬懷文藝復興的輝煌成就，也不失為人生一大樂事。

翡冷翠市內其他有名的建築物，可說都是在文藝復興時期建造的，諸如麥第奇宮、聖羅倫佐教堂、棄兒養育院、帕齊家族教堂、魯奇萊宮(Palazzo Rucellai)等。

烏菲茲美術館的展示，以科西莫一世以後的麥第奇家族與羅雷納家族的收藏為主，繪畫及雕刻作品陳列在一樓。其中最主要的作品包括文藝復興黎明期的十三〇〇年代的作品，如奇馬布埃(Giovanni Cimabue, 1240-1302)、喬托、杜齊歐(Duccio di Buoninsegna)等人的作品，其中以馬提

尼(Simone Martini, 1285-1344)的「傳報喜訊」(圖391)最為著名；十四〇〇年代的作品有馬薩喬、烏且羅、安吉利柯、利比、佛蘭契斯卡等人的作品，另外還有被譽為該美術館至寶的波提且利所作「維納斯的誕生」、「春」，以及由畫中背景植物可看出達文西對大自然觀察入微的代表畫作「傳報喜訊」等；十五〇〇年

代的作品則以拉斐爾的作品、米開朗基羅的「聖家族」，以及其他威尼斯派畫家的作品為主。談到達文西的自然觀察，必須對當時的自然科學界先加以了解。對早期的人文主義者而言，自然現象的探討並不如哲學、文學、歷史等方面的研究有價值；因此，由十一世紀末葉到十四世紀末葉間掀起的宇宙研究熱潮，乃是透過由阿拉伯文及希臘文翻譯成拉丁文的希臘羅馬時代自然科學吸收得來的。

至於在人體研究方面，由十四世紀初期至十六世紀前半葉所達到的文藝復興期成果，稍後關心的人很少，幾乎無以

伽利略的故鄉——比薩

參觀過翡冷翠之後，將目標指向面臨利久立海的伽利略故鄉——比薩。

數年前完成的聯絡翡冷翠與比薩的11號高速公路，正好與達文西當年為連結翡冷翠與

為繼：例如達文西的解剖研究，在十六至十七世紀之間便遭到被徹底忽視的命運。

在此且將話題轉到與音樂有關係的博物館。緊鄰著學院美術館(Gallery of the Accademia)的，是附屬於路易吉·凱魯比尼(Luigi Cherubini, 1760-1842)音樂學院的古樂器博物館。這座博物館以麥第奇家族的科西莫三世之子費迪南的樂器收藏為基礎而創立，當初這批收藏由鋼琴的發明人克利斯朵佛里(Bartolomeo Cristofori, 1655-1731)負責管理。

格里摩那(Cremona)有名的樂器製作專家史特拉迪瓦里(Antonio Stradivari, 1644?-1737)、阿瑪蒂(Nicola Amati, 1596-1684)、路瑟里(Francesco Ruggeri)等人所製作的小提琴、中提琴(viola)、大提琴(violoncello)，以及由龐貝(Pompeii)廢墟挖掘出來的橫笛(flute)、十七三九年由祭司多明尼哥·德爾·梅拉試作的「直立型」鋼琴，都展示在此博物館中。

征時，由耶路撒冷(Jerusalem)的各他(Golgotha)山丘上帶回來的泥土所鋪成的教堂外公墓。翠綠的草坪與白色大理石建成的大教堂、洗禮堂以及斜塔，形成強烈的對比；夜晚時分，這些建築物在淡淡的水銀燈照射之下若隱若現，讓人有如沉浸在夢幻中一般恍若仙境美不勝收。

為了紀念一〇六三年在海上大敗阿拉伯人的光榮事迹而建造的大教堂(一一一八年完成)，稱為羅馬比薩風格(Romanesque Pisa style)。以四層樓高的正面建築，以及五十四支大理石柱最具特色，並且宏偉美觀。進入教堂後，可以在講道壇前看到十七世紀的青銅製吊燈，這種燈通稱為「伽利略之燈」(Galileo's Lamp)。伽利略就是因為看到教堂裏的點燈人，在點燈時引起整個吊燈作規律的擺動而獲得啓示，幾經研究後發現了鐘擺運動的等時性理論。

世界七大奇景之一的比薩斜塔(一二五〇年完成)，也是白色大理石製造的羅馬式建築；目前因為地層日漸下陷，斜塔仍在繼續傾斜之中。數年前為了防止斜塔不斷傾斜，義大利政府公開向世界各國專家徵求意見；雖然曾經採納日本專家所提在斜塔四周灌注水泥穩固地基的方案，但是因所需費用太過龐大而未能付諸實行，目前僅施以暫時的應急措施而已。



387 花之聖母馬利亞大教堂鳥瞰圖



390 碧提宮（碧提美術館） 文藝復興期的建築師布魯涅列斯基設計。

392 卡拉拉的大理石 米開朗基羅的作品也是由此地的大理石雕成。



391 388 389

席格諾利亞廣場 陳列著許多著名雕像的市民生活中心地。
翡冷翠街道一隅 意味著「花都」的城市，有悠久的歷史。
傳報喜訊 馬提尼的作品。烏菲茲美術館藏。



389

歐洲的美麗庭園——杜林

由比薩沿著亞諾河出了河口之後，再順著羅馬時代往法國南部的孔道——羅馬皇帝奧理略（Marcus Aurelius, 121~180，在位161~180）下令開闢築成的奧理略大道（Via Aurelia）往北行約六十公里，就可到達義大利最具規模的大理石產地——卡拉拉（Carrara）。當年，米開朗基羅為採集雕刻用的大理石材料而來到此地，一直至今為止，仍然以大理石採石場（圖392）而聞名遐邇。

曾被到過義大利旅行的法國哲學家孟德斯鳩（Charles Louis de Secondat Montesquieu, 1689~1755）稱讚為「歐洲的庭園」（圖396）的杜林，是個依照十七、十八世紀的都市計劃，以羅馬時代城市結構的棋盤式規劃建設得井然有序的城市。

在皮德蒙地方及薩丁尼亞島（Sardinia I.）所合併而成的薩丁尼亞王國國王伊曼紐二世（Victor Emmanuel II, 1820~1878）領導之下，於一八六一

年統一義大利，並且登上第一位義大利國王寶座之後，這座波河貫穿市區、位於阿爾卑斯山麓的城市成為義大利王國的首都。

始自新門火車站（Porta Nuova Stazione）的東北走向羅馬大道，是最繁華的街道，中央是外觀非常壯麗的聖·卡羅廣場，附近有一座科學院宮（Accademia della Scienze）。目前科學院宮改建為古物博物館、沙波達美術館（Galleria Sabauda），以及展示著古埃及拉姆塞斯二世（Ramses II the Great，在位1304~1237 B.C.）與新王國時代國王雕像的世界可數的埃及博物館（Egyptian Museum）。

現代藝術館（Gallery of Modern Art）位在伊曼紐二世紀念像的附近，展示著明治初期（一九一〇年前後）特地前往日本工部大學與東京美術學校擔任繪畫指導教授，對日本西洋畫界有很大貢獻的方塔奈錫（Antonio Fontanesi, 1818~1882）的作品及遺物。

杜林的汽車博物館

杜林是義大利汽車工業的發祥地，也是佔全義大利汽車生產量百分之八十以上的飛雅特汽車公司所在地，位於杜林南郊面向波河的杜林汽車博物館

館（圖393）自然成為大家不願錯過的去處。

首先想到在杜林設立汽車博物館的，是凱撒·葛利亞·卡地和羅伯·魯菲亞（Robert



393 杜林汽車博物館 位於杜林南郊。

Biscaretti di Ruffia) 一人。

一九三二年舉行汽車大展時，由羅伯的兒子卡羅及約瑟伯·迪·密契里策劃汽車歷史特展，意外的大獲成功。後來在一九三九年，租借市立足球場一隅作為臨時汽車展示會場。

第二次世界大戰結束後，在飛雅特(圖394)、蘭西亞、愛快·羅密歐以及奧托比安奇(Autobianchi)、歐姆(OM)等汽車公司同心協力，以及飛雅特汽車公司的經營者阿格奈利家族的特別贊助之下，決定創建博物館；一九六〇年正式開幕。為了紀念熱心推動此博物館的成立，却未能等到開幕便去世的卡羅的功績，決定以他的姓名命名。

館內展示著從古典式到新式的汽車，一共有三百部以上，可清楚地看出汽車發展史的梗概。

館內一樓陳列卡羅的半身像、早期的自動推進車，及由

雕刻家卡索拉提(Felice Casorati, 1883~1963) 所作、為紀念因賽車致死的選手的雕板等作品。二樓是此博物館的展示中心，陳列著一八九三年至一九〇四年之間汽車歷史上的黎明期、一九〇三年至一九一〇年間、一九一〇年以至今在的各式汽車；展示機裏則陳列著達文西首創的自動推進車的歷史性模型。該中心最主要的展示品是一八五四年製的蒸汽汽車、義大利第一部採用內燃機的汽車(一八九六年)、飛雅特公司生產的第一部車(一八九九年)，以及在法國汽車俱樂部主辦的汽車大競賽中，以當時算是相當驚人的平均時速一百一十公里獲勝的一九〇七年

米蘭史佛薩城堡的街道

離開杜林驅車前往米蘭，放眼窗外，盡是連綿的麥田、牧場和稻田。附近的諾瓦拉(Novara)、瓦赤利(Vercelli)地方是歐洲最大的稻米產地，產量佔全義大利的四分之三。因此，義大利北部都有吃米飯的習慣，米蘭的拌飯(Ressoto alla Milanese)更是遠近馳名。不過這種米心沒有完全煮透的拌飯，對吃慣鬆軟米飯的東方人而言，可能很難下嚥。

在閒話米飯之際，不知不覺已進入米蘭市區；首先到稱為米蘭堡的史佛薩城堡看看。

此城堡本為維斯康提家族建造的家族城堡，變成廢墟後，一

型汽車等。比較特別的則是在一九〇七年所舉辦由北京到巴黎間越野賽中獲勝的義大利汽車，以當時登載種種新聞的報紙，與整個比賽路線資料的聯合展示。

此外，還有目前已不再生產的伊索塔·佛蘭斯奇尼車(一九二〇年)。這種車簡稱為IF，與英國羅斯萊斯的RR同為當時超高級車的標記。

二樓有一個跑車的特別展示場，陳列著贏得一九五〇年、五一年世界大競賽冠軍的愛快·羅密歐，一九五二、五三年獲勝的法拉利，一九五七年獲勝的馬瑟拉提(Maserati)等，全都是世界上最受矚目的跑車(參照60頁)。

首的許多繪畫、雕刻、家具、陶器等作品的美術館，收藏著達文西特瑞佛吉手稿(Trivulziana Coter)的圖書館，及蒐集古樂器的博物館。

米蘭大教堂附近的安布羅西圖書館以及畫廊，是一六〇九年時由波羅美奧(Federico Borromeo, 1564~1631)樞機主教設立的圖書館，一六二五年附設美術學校，開始蒐集有助於美術教育的雕刻與繪畫作品。但是，一七九六年拿破崙佔領米蘭時，將該館收藏的所有達文西手稿，以及許多名畫劫回巴黎；一八一五年拿破崙下台以後，只交還達文西的亞特蘭提哥手稿。一九四三年圖書館曾遭轟擊，所幸圖書及美術品等受害不多。

館內的圖書收藏，包括達文西的亞特蘭提哥手稿、初期

歌劇的殿堂——斯卡拉歌劇院

在此讓我們參觀一下聞名於世的歌劇殿堂——斯卡拉歌劇院(圖398)。

一九七八年斯卡拉歌劇院創立兩百週年紀念時，慶祝活動盛況空前；由前一年的十一月七日開始，以劇作家威爾第(Giuseppe Verdi, 1813~1901)歌劇「唐·卡爾羅」(Don Carlos)為序幕，展開一系列的慶祝活動，公演日數也比平時更長。

斯卡拉歌劇院每年的開演日期，一向選在米蘭的「守護

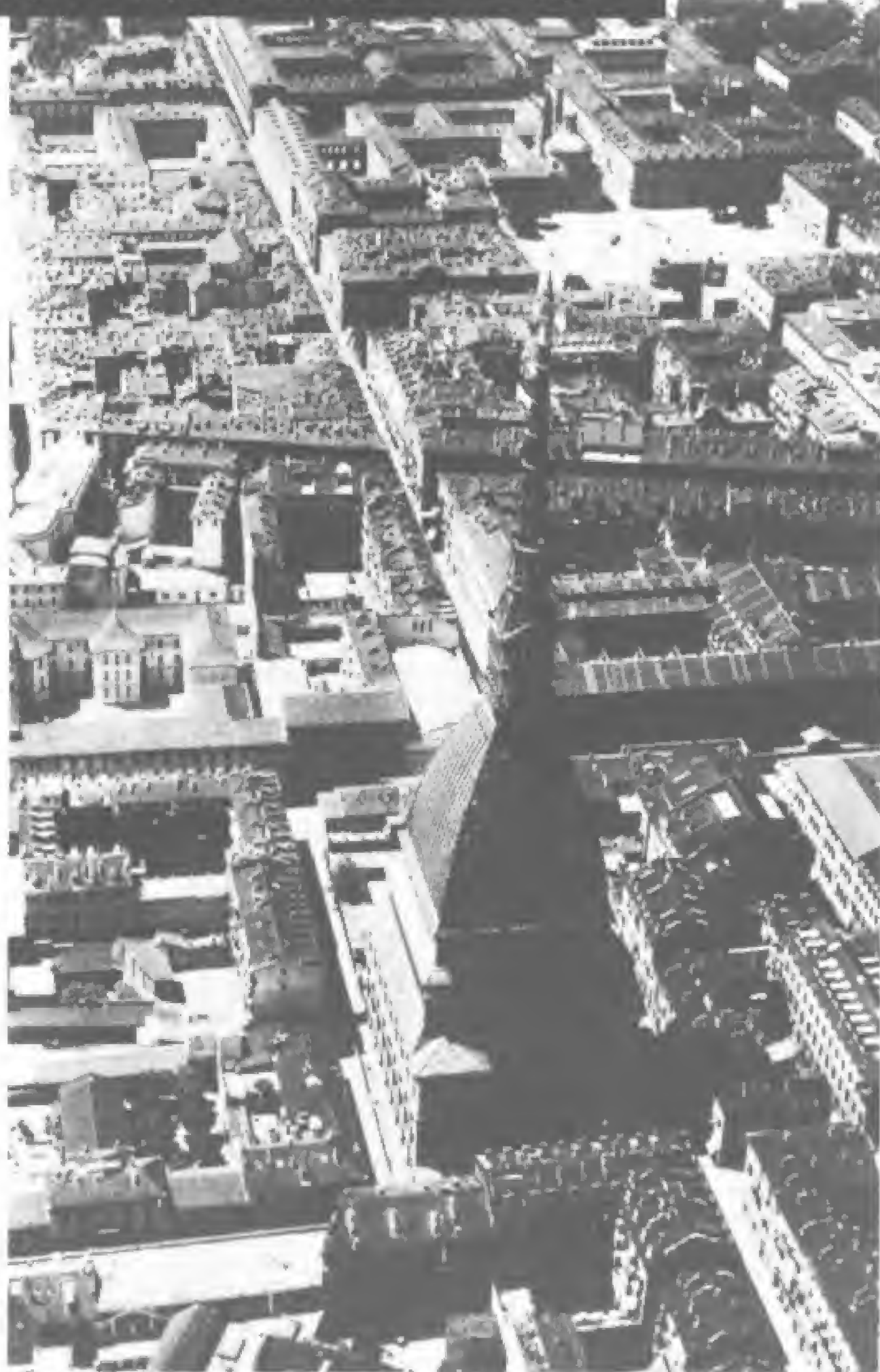
文藝復興文豪佩脫拉克(Petrarchesco Petrarca, 1304~1374)所註釋的古羅馬最偉大詩人威吉爾(Virgil, 70~19 B.C.)的「田園詩」(Georgics, 36~29 B.C.)善本、教皇庇護十

一世(Pius XI, 1857~1939，在位1922~1939)蒐集的日本書籍等等，共計普通書籍七十五萬冊、古善本三萬五千冊。

安布羅西畫廊比較有名的收藏作品，計有達文西的「樂人肖像」以及拉斐爾的「雅典學院」粉稿。後者是梵蒂岡博物館署名室裡同名壁畫的底稿，描繪著希臘哲學家畢達哥拉斯(Pythagoras)、歐幾里得、柏拉圖、亞里斯多德等人，其中柏拉圖以達文西、亞里斯多德以米開朗基羅為模特兒畫成的。該畫廊另外還藏有卡拉華喬的靜物畫。

聖人之日——十一月七日，而且依慣例上演義大利最偉大的歌劇作家威爾第的作品。在米蘭大教堂附近的王宮裏，還舉辦了斯卡拉歌劇院一百週年特展。

一七七八年，這座歌劇院建在斯卡拉聖母教堂(Church of Sta. Maria di la Scala)內，因而得名為斯卡拉歌劇院。第二次世界大戰時曾遭戰火破壞，戰後加以修復，一九四六年五月，在音樂大家托斯卡尼尼(Arturo Toscanini, 1867~



396



395



394



395 由米蘭大教堂俯瞰米蘭市區 最近的建築是安布羅西圖書館。

394 飛雅特汽車公司的米開菲歐里工廠是汽車工業城。

396 杜林市街 孟德斯鳩讚為「歐洲的庭園」的街道。

398



398 歌劇殿堂——斯卡拉歌劇院 世界最有名的歌劇院之一，擁有傲世的二百年傳統。



397

397 米蘭市街 義大利的商業中心。擁有拱形長廊的商店街非常熱鬧。

這所以著名小提琴製作家史特拉迪瓦里為名的樂器博物館，展示著他使用過的魯特琴製作用具、小提琴與中提琴用的木模、樂器附屬品用的木模、紙型及遺物等。其中最著名的是一六九〇年為蕭冷翠琴第奇家族製作的中提琴用木模、中提琴與大提琴的複製品，以及通稱為「麥第奇」的一七一六年所製小提琴。

順道前往格里摩那的樂器博物館看看吧。格里摩那位於米蘭東南方九十里處，是個人口祇有八萬、擁有義大利最高鐘塔的樸素小鎮。自古以製造樂器而聞名，目前在弦樂器製作學校裡也仍然有來自世界各國的學生。

義大利歌劇推展有功的作曲家羅西尼 (Gioacchino A. Rossini, 1792~1868)、貝里尼 (Vincenzo Bellini, 1801~1835)、威爾第、唐尼賽提 (Gaetano Donizetti, 1797~1848) 等人的雕像。正面左側是附屬的戲劇博物館，展示著由古代到現代的戲劇資料，以及有關歌劇的各種資料。威爾第用過的桌子、筆記用具、撲克牌、死後用石膏製成的面型，以及過去活躍於斯卡拉歌劇院的著名歌劇演唱家的肖像與半身像也在其中。

入口大廳處，陳列著對義大利歌劇推展有功的作曲家羅西尼 (Gioacchino A. Rossini, 1792~1868)、貝里尼 (Vincenzo Bellini, 1801~1835)、威爾第、唐尼賽提 (Gaetano Donizetti, 1797~1848) 等人的雕像。正面左側是附屬的戲劇博物館，展示著由古代到現代的戲劇資料，以及有關歌劇的各種資料。威爾第用過的桌子、筆記用具、撲克牌、死後用石膏製成的面型，以及過去活躍於斯卡拉歌劇院的著名歌劇演唱家的肖像與半身像也在其中。

1957) 指揮下，揭開了重新開幕的序曲。該歌劇院可以容納二千八百位觀眾，音響效果絕佳。



達文西科學博物館的訪客

國立自然科學博物館籌備處顧問 陳國成

自己的一生中最值得追憶的日子，便是民國六十八年初夏，參與「中華民國教育部博物館考察工作」。將近一個月的時間裏，週遊世界、走訪各地考察著名的科學博物館，其中義大利米蘭之行更是懷念不已。古老石板街道、巍峨瑰麗的米蘭大教堂（圖A）、玻璃屋頂拱形長廊的商業中心（圖I）、二百年歷史的歌劇殿堂斯卡拉劇院（圖B）、重建為美術館的史佛薩城堡、聖母馬利亞恩寵修道院內偉大的壁畫——最後的晚餐，和紀念這幅畫作者曠世天才的達文西科學博物館。如今已經三年了，校閱本書全稿，細讀每篇圖文，不禁勾起當初訪問時的種種情形，一切景物歷歷在目。

達文西科學博物館位於米蘭市中心，是一座十六世紀修道院改建而成、靜謐的中庭由迴廊圍繞、帶著濃厚巴洛克風格的建築。博物館前門樸實而不顯眼，不注意的話很不容易找到（圖G），更不會想到隱藏在門廊後面的竟是一所舉世聞名的偉大博物館。Orazio Curtoni館長是位諄諄長者，和藹可親，親自接待我們。三個多小時一直陪伴著大家，以生硬的英語娓娓道來垂卅餘年工作、負責策劃館中的一切，對於每一展品如數家珍，此種個人努力投注精力、以館為家的奉獻精神令人感動（圖E）。

達文西是個集畫家、建築師、藝術理論家兼技師、科學家和業餘發明家於一身的天才，並且也是技藝超群會彈會唱的音樂家。世界中很少有以人名來命名的綜合性博物館，美國斯密生博物館羣是由博愛主義科學家——英人斯密生（James Smithson, 1765~1829）捐款美國，於一八四六年創立而獲命名；而達文西博物館却是以

他一生作品作為展示的主題，實在極其難得。一般此類的博物館祇展示紀念個人的事跡遺物，嚴格說來應該只是紀念館。達文西的研究作品遍及藝術、建築和科技，包含範圍之廣泛、見解之高超、構圖之精妙、寓意之深邃，真可謂曠古絕今，整個人類發展史中再也找不到第二人了。

達文西天才橫溢，已超越人類史上所能見到各種型態實質與空間。他的大部分身世成謎，祇知道是一四五二年四月十五日（星期六）凌晨誕生於佛羅倫斯郊外文西村的安奇亞諾，是小村公證人和農家女所生的私生子；由祖父扶養長大，十七歲進入當代名畫家維羅吉歐的工作房學習基礎技藝，和出自名門的另一位文藝復興時期偉人米開朗基羅不同，因此是在內心隱藏著自卑感走



圖A 米蘭大教堂前的廣場，鴿群滿地，一片祥和。

圖B 斯卡拉歌劇院前，達文西及其弟子雕像。



上人生路程的。這種情感經過壓抑和收斂、折磨當時仍是幼稚的心靈，最後凝聚成倔強而冷靜的個性；當沉默時就聚精會神地深入觀察萬事萬物，休閒時瞬間地便任思維馳騁，將身心投入浩瀚的宇宙和無數的喜好之中。他年輕時的容貌無從查考，但是從晚年的自畫像裏仍可想像到青年時代的達文西，在俊秀中必定帶點傲氣，豐富的熱情深藏在理性裏，一生狂熱地追求真善美，並以精細的推理去分析與描述，對於完善女性的美之表露，從外表一直透入到心靈深處，純真而崇高無比。

最可嘆服的，達文西遺留下數以千計的手稿經證明全是用左手寫成的，內容之多猶如百科全書，並涉及各類自然科學，祇可惜非常難懂，字句採用畫界特有用語，使用奇妙的「鏡像文字」，自右向左，每個字母都是倒過來寫，遣詞用字也相當艱深複雜，以致許多合乎真理涵義和數理創見延誤了數百年後始被發現和重視。不然許多科學上的重大發明如各式武器、飛行機具、直升機、降落傘、挖泥船、潛水艇、腳踏車等等，以及血液循環、視覺原理、重力研究、光學和音響、都市建築和運河計劃，都可以提早問世，世界現狀必將為之改觀。達文西隨時記載所見所聞的習慣，以及以雜記方式

描述內心感受，加上神來妙筆的精繪技巧和設計，使這位絕代天才的才華構想得以留傳後世。一位天才的成功，後天的勤學功夫、敏銳的觀察力、持久不輟的寫作習慣和追求至善的無比毅力，都是不可或缺的。非常遺憾地，達文西的一生經歷著無數的挫折和失敗，背後所隱藏的憂鬱陰影，和透視人生奧秘的偉大特質相融合，交織成變重複雜的人格多面，永遠追求、永遠創作、永不止息，也永無完成。佇立在這些傑作的面前，感觸良多，也淨化了我們這般平凡而庸俗的觀眾，使得精神和思想得到自然的昇華。

達文西科學博物館包括舊館和新館，舊館展出項目係以基本科學與工藝為主，包括物理、化學、早期工藝、建築、動植物、礦冶、天文、機械及藝術等。顯示出達文西的多方面貢獻，與義大利在文藝復興時期輝煌科技文明（圖D）。

新蓋各館包括農業館，展出多為農具機械、農業工程及農產品加工。突出的鐵路館所展出火車部分，非但舊時之機車、車廂，甚至火車站、行車號誌、月臺等等，整體搬入館內陳列（圖C）。航空館與航海館的展示空間甚為寬敞，所展出的飛機實體、逾齡之訓練船與仿造洋客輪所佈置的船艙較為特殊，或與義大利重視海運歷史有關。該船舶陳列場所佔之容積，自地下一層至地上三層為止。顯然地，建築本身事先配合展示物的大小興建，值得作為我們籌建博物館的參考。

綜觀全館，舊館利用古老建築物，頗能發揮古典建築迴廊的特色。其中達文西重要發明所展示的走廊設計最為成功（圖F）。所收藏早期科學發展過程之展品甚為珍貴難得。惟陳設較為零亂，排列稍嫌擁擠。由於人力財力所限，對於近代科技的發展則較少涉及。義大利產生不少天才型偉大人物，惟一般國民不太重視科技教育，來館參觀人數不多，館內外的氣氛頗不相襯。參觀完畢，蒙Curti館長殷殷相送，並於義文的博物館指引書冊封面上題名留念（圖H）。踏出館外，艷陽依然高照，回顧館內莊嚴昏黃色調和暗影，深感到不朽偉大的歷程常是無限的辛酸和超群的落寞，值得後來的人深思。榮華富貴、顯赫功名容易成為過眼煙雲，瀝血嘔心傑作方足以永垂千古、萬世謳歌。



圖H Curti 館長在手冊封面上的題字，帶來可貴的友誼與回憶。



圖I 拱形屋頂長廊為米蘭商業中心，筆者與考察團團長國家科學委員會張去疑副主任委員（右起第一人）合影。



圖E Curti 館長（右起第三位）熱忱接待，簡報後與全團合影（右起，興大黃讚博士、成大周龍章博士、張副主委、筆者與漢寶德教授）



圖F 依據達文西的手稿，將所有重要發明展示出來，是館中最突出的部分。



圖G 達文西科學博物館前攝影留念（左起名建築師喻肇川先生、張副主委與筆者）。



圖C 站在模擬本世紀初期羅馬車站的月臺上依稀聽到遠處火車隆隆之聲。



圖D 在偉大天文學家伽利略和他發明的望遠鏡前佇立良久、無限仰慕。

船、飛機

世界第一架噴射機	61(119)
帆船的展示	68(133)
協和式噴射客機	67(130)
船與飛機的展示室	38(52)
旋翼機席爾瓦C-30	43(63)
福爾拉尼的直升機	43(62)
聖達馬利亞號	44(65)

腳踏車、摩托車

一八八〇年代的腳踏車	52(89)
一般型腳踏車的一八七四年型	54(96)
二馬力的福勒拉摩托車	55(100)
老式腳踏車「老爺車」變型	54(94)
「老爺車」型腳踏車	54(95)
杜萊西尼一八二〇年型	54(93)
袋鼠一八八〇年型	55(98)
喬治·那普的機踏車	55(99)
腳踏車的祖先——杜萊西尼	53(90)
腳踏車與馬的速度競賽	53(92)
競賽用腳踏車比安奇	55(97)

Ship and Airplane

First jet plane of the world
Display of sailboats
Concorde jet air liner
Room of ships and airplanes
Autogiro Cierva C-30
Helicopter designed by Enrico Forlanini
Sta. Maria

Bicycle and Motorcycle

Bicycle in 1880s
Ordinary 1874
2 horsepower motorcycle
Boneshaker modification
Bicycle "Bonesh"
Draisienne 1820
Kangaroo 1880
Auto-bicycle
Bicycle original form "Draisienne"
Speed racing between bicycles and horses
Racing bicycle "Bianchi"

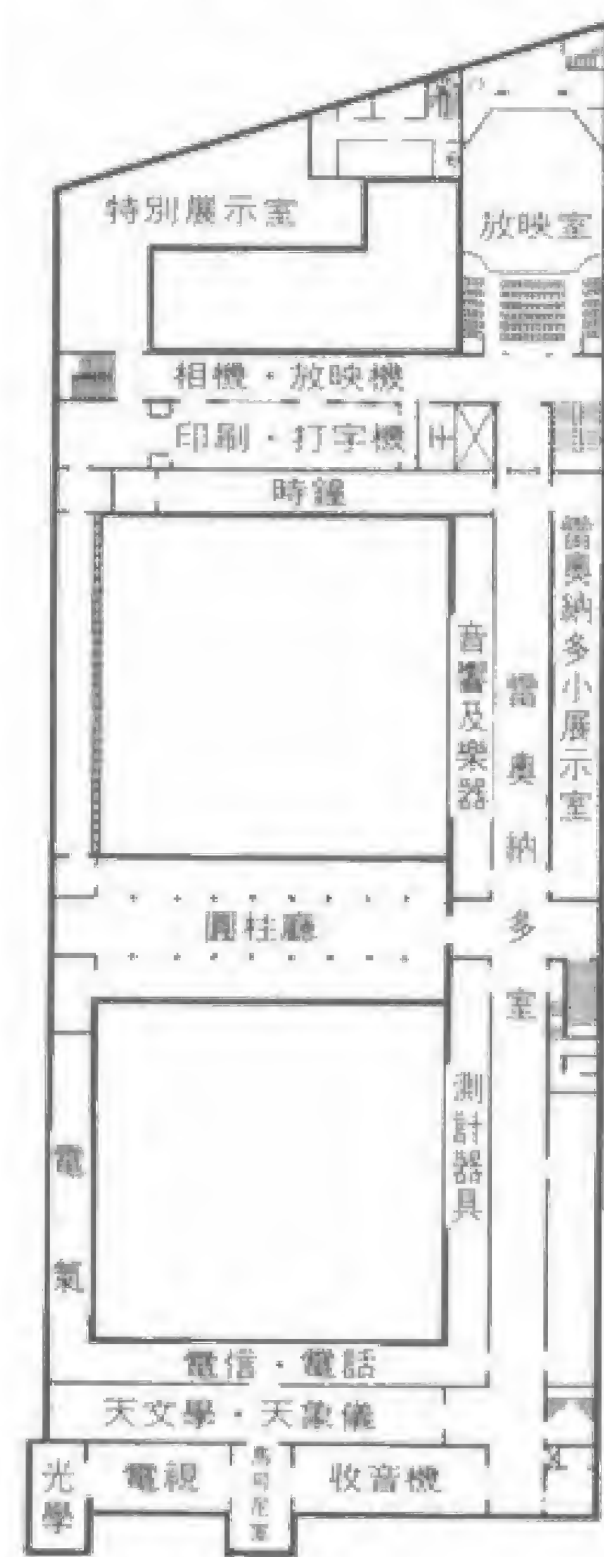
► 一樓

PIANO RIALZATO



► 二樓

PRIMO PIANO



達文西科學博物館導引圖

本博物館坐落於米蘭市區，是義大利的代表性國立科學與技術殿堂。這所以舊修道院改建而成的博物館，自中庭開始，處處洋溢著舊修道院時代的和祥與靜謐氣氛，常使參觀者流連忘返。

兵器與鑄造物、馬具與車輛展示室等位於地下室，桂德·羅西紀念室與圖書館等在三樓，主要的展示室則都集中在一、二樓。有關交通工具的展示特別陳列在二所別館裏。

須購票入場參觀，星期一是例假日，停止對外開放；除此之外，還有特別的休假日。開放時間自上午九時至下午五時，中間有午休時間；星期日只開放上午半天。

► 博物館位置圖



米開朗基羅設計的立體圖與剖面圖·····	147(325·326)	Solid drawing and cross-section drawing designed by Michelangelo
米開朗基羅設計的聖彼得大教堂平面圖·····	147(324)	Plan of Basilica di San Pietro designed by Michelangelo
聖彼得大教堂·····	170(380)	Basilica di San Pietro
聖彼得大教堂·····	172(384)	Basilica di San Pietro
聖羅倫佐教堂內部·····	126(285)	Interior of Church of S. Lorenzo
聖羅倫佐教堂的新聖器收藏室·····	126(283·284)	New Sacristy in Church of S. Lorenzo
聖母瑪利亞九日敬禮堂·····	124(279)	Church of Sta. Maria Novella
碧提宮·····	175(390)	Petti Palace

交通工具

Transportation

6~7劃

自動車

一九〇〇年前後的巴黎機踏車廣告·····	53(91)	Automatic Cars	Auto-bicycle advertisement of Paris around 1900
伊索塔·佛拉斯奇尼 8 A·····	57(108)	Isotta-Fraschini 8A	
自動車的小模型·····	59(113)	Small model of automatic car	
杜林汽車博物館·····	176(393)	Museo dell' Automobile, Turin	
佛羅倫提10 H P 型·····	57(104)	Florentia 10 HP type	
法拉利 F 2·····	60(115)	Ferrari F2	
飛雅特130 G·P·····	56(103·107)	Fiat 130 G.P.	
飛雅特一九〇八年型·····	68(134)	Fiat 1908	
飛雅特一八九九年型·····	56(102)	Fiat 1899	
飛雅特汽車公司的米開非歐里工廠·····	117(394)	Factory of Fabbrica Italiana Automobili di Torino	
飛雅特渦輪型試驗車·····	60(116·117)	Fiat turbine experimental car	
波爾第諾一八五四年型·····	56(101)	Italian steam car	
義大利一九〇七年型·····	57(105)	Itala 1907	
義大利一九〇九年型·····	57(106)	Itala 1909	
愛快·羅密歐一九三四年型·····	60(114)	Alfa-Romeo 1934	
蘭西雅 D50 方程式型·····	60(118)	Lancia D50 Formula	

車輪

一五〇〇年代的车輪·····	46(71)	Wheels	Wheels in 1500s
伊突利亞車輪·····	46(74)	Etruria wheel	
車輪的展示室·····	37(51)	Room of wheels	
希臘車輪·····	47(77)	Greek wheel	
近代車輪·····	47(80)	Modern wheel	
亞述帝國時代的車輪·····	46(72)	Assyrian wheel	
烏爾車輪·····	46(70)	Ur wheel	
梅爾克拉古車輪·····	46(71)	Oldest wheel	
羅馬車輪·····	46(73)·47(78)	Roman wheel	

10~13劃

馬車和馬具

一八〇〇年代的馬具與裝備·····	48(81)	Carriage and Harness	Harness and accessories in 1800s
具有工藝美的各種裝備·····	50(87)	Trappings	
馬車與馬具·····	49(85)	Carriage and harness	
馬銜·····	48(82)	Bit	
馬鞍·····	49(83)	Saddle	
喇叭與雙節式馬鞭·····	50(86)	Horn and floding whip	
鞭·····	49(84)	Whip	

彩繪聖骨壺.....	114(251)	Painted reliquary
琺瑯繪玻璃杯.....	114(254)	Enameled glass cup
「莫契尼哥」玻璃.....	114(255)	Glass
網目圖樣的水果盒.....	114(253)	Net motif fruit case
寶塔型枝狀吊燈.....	120(274)	Pagoda-shaped chandelier
纖細條紋圖案的精緻聖骨壺.....	115(259)	Fine reliquary with miniatures designs

15~20 劃

樂器		Music Instruments
小提琴製造.....	28(42)	Violin-making
小鼓.....	165(361)	High drum
中世紀管風琴.....	168(372)	Medieval pipe organ
中音詩琴.....	169(374)	A kind of lute
中小提琴.....	167(368, 369)	Lira da braccio
古大提琴.....	167(370)	Lira da gamba
立地型大鍵琴.....	166(364)	Clavicytherium
吉他.....	166(365)	Guitar
弦樂器工作房.....	28(41)	Workroom of string instruments
降E調喇叭.....	169(378)	Trumpet with E ^b
擦弦鋼琴的實物.....	169(375)	Ancient piano
變體詩琴.....	169(377)	Modified lute
鐘錶		Timepieces
一七〇〇年代的鐘錶匠工作房.....	107(227, 228)	Clockmaker's workroom in 1700s
各種日晷.....	105(221)	Various sundials
修道院用鬧鐘.....	104(218, 220)	Monastery alarm clock
座鐘.....	104(217)	Table clock
附有星盤的時鐘.....	105(222, 223)	Clock with astrolabe
寫字機械.....	106(225)	Writing machine
鬧鐘.....	104(219)	Alarm clock

文藝復興時期的義大利建築

Italian Architecture of the Renaissance

文西博物館.....	71(136)	Museo Vinciano
比薩斜塔.....	69(135)	Campanile (Leaning tower) in Pisa
史佛薩小城堡.....	133(293)	Little castle
史佛薩城堡.....	133(292, 294)	Castello Sforzesco
米蘭大教堂.....	134(298)	Milan Cathedral
帕齊教堂.....	125(280)	Pazzi Chapel
花之聖母馬利亞大教堂		Church of Santa Maria del Fiore
大圓頂拱架結構.....	143(313)	Structure of cupola
花之聖母馬利亞大教堂.....	123(277), 143(314)	Church of Santa Maria del Fiore
喬托鐘塔.....	121(275)	Giotto's Campanile
圓頂大教堂的迴廊.....	123(378)	Corridor of Cupola
梵蒂岡皇宮中的貝維代雷宮中庭.....	147(327)	Courtyard of Belvedere Court in Vatican Palace
黃金宮.....	140(308)	Ca'd'Oro; Golden House
棄兒養育院.....	124(281)	Foundling Hospital
聖米尼亞托教堂.....	125(282)	Church of S. Miniato al Monte
聖母瑪利亞恩寵修道院的後院.....	131(290)	Backyard of Church of Sta. Maria della Grazie
聖彼得大教堂		Basilica di San Pietro
布拉曼特設計的聖彼得大教堂平面圖.....	147(323)	Plan of Basilica di San Pietro designed by Donato Bramante

按照伽利略構想製成的天然磁鐵	77(150)	Natural magnet inspired by Galileo's idea
科學實驗室	81(157)	Laboratory
哥白尼	93(188)	Nicolaus Copernicus
麥卡脫地圖	101(208)	Mercator's chart
發電的實驗	89(175)	Experiment of generating electricity
「新科學對話」中的伽利略	76(147)	Galileo in "Dialogue Concerning Two New Science"
測距兩腳規	100(206)	Compass for measuring distance
翡冷翠的電磁鐵	84(162・164)	Electric magnet of Firenze
歐幾里得的「幾何學原理」譯本	91(186)	Translation of Euclid "Elements"
關於電力對筋肉運動的影響	95(194)	Commentary on the Effect of Electricity on Muscular Motion
顯示離心力的裝置	81(158)	Device for showing centrifugal force

義大利工匠的世界

World of Italian Craftsmen

5劃

打字機

Typewriter

匹茲堡可視打字機第十號	111(243)	Pittsburg visible typewriter No. 10
早期的打字機	97(199)	Typewriter in the early period
亞美利加打字機五號	110(241)	America typewriter No. 5
威廉士打字機	111(237・239)	Williams typewriter
第一部實用打字機	111(242)	First practical typewriter
奧立佛打字機	111(246)	Oliver typewriter
奧利維提M 1	108(229・230)	Olivetti M1
奧利維提M20和一九三〇年代的海報	109(233・235)	Olivetti M20 and poster in 1930s
奧利維提M40	109(231)	Olivetti M40
達克泰爾打字機	109(232・234)	Dactyle typewriter
雷明頓第二號	110(236・238)	Remington No. 2
葛尼亞塔斯打字機	111(244・245)	Geniatas typewriter
蘭貝爾打字機	110(240)	Typewriter

9劃

玻璃

Glass

十八世紀的玻璃器具	119(273a・b)	18th-century glassware
小舟	115(261)	Boat
大型鏡子	117(268)	Large mirror
仔馬形玻璃燈	119(271)	Pony-shaped glass lamp
「古特羅爾夫」型小瓶	115(260)	Little bottle
冰狀玻璃容器	114(256)	Ice-shaped glassware
共蓋杯	114(252)	Cup with cover
乳白色香煙盒	115(257)	Cream cigarette case
乳白色鼻煙壺	115(258)	Cream snuffbox
枝狀吊燈	115(264)	Chandelier
奇蒙多學術院的壺	102(214)	Glassware of Accademia del Cimento
玻璃畫	117(267b)	Glass painting
玻璃製研磨香料盒	119(272b)	Glass box for milling spice
狩獵的光景	119(272a)	Scenery of hunting
宴會用盤子	115(263)	Dishes for banquet
酒杯	117(267a)	Cup
彩繪茶杯	115(262)	Painted tea cup

帕納索斯山（拉斐爾作）	167(367)	Mt. Parnassus (By Raphael)
春（波提且利作）	30(44a)	Primavera (By Sandro Botticelli)
宮廷風琴師	165(363)	Royal organist
基督受洗（維羅吉歐作）	25(35)	Baptism of Christ (By Andrea del Verrocchio)
雅典學院（拉斐爾作）	34(48)	School of Athens (By Raphael)
聖家族（米開朗基羅作）	24(33)	Holy Family (By Michelangelo)
聖賽西莉亞（拉斐爾作）	26(37)	St. Cecilia (By Raphael)
傳報喜訊（馬提尼作）	175(391)	Annunciation (By Simone Martini)
傳報喜訊（波提且利作）	24(32・34)	Annunciation (By Sandro Botticelli)
瑪姐蕾娜・多妮肖像（拉斐爾作）	24(31)	Portrait of Maddalena Doni (By Raphael)
維納斯的誕生（波提且利作）	30(44b)	Birth of Venus (By Sandro Botticelli)
擁有洋喇叭與長號的樂隊	165(362)	Band contained trumpet and other musical instruments
繪畫中的音樂與樂器	26(38)	Music and musical instruments in paintings

義大利的近代科學

Italian Modern Science

2~7劃		
十七世紀的顯微鏡	78(153)	17th-century microscope
「天文對話」的扉頁挿圖	95(192)	Illustration in flyleaf of "Dialogue Concerning the Two Chief World System Ptolemaic and Copernican"
天文學教科書	95(193)	Textbooks of astronomy
天文觀測儀	77(151)	Astronomical observation device
天體儀和地球儀的陳列室	83(161)	Room of celestial globes and terrestrial globes
木星觀測儀	78(154)	Observation device of Jupiter
布雷根斯的透鏡	81(156)	Lens
西士拉的象限儀	100(204)	Quadrant
伏特肖像	95(196)	Portrait of Count Alessandro Volta
伏特的手札	96(198)	Personal letters of Count Alessandro Volta
伏特的電堆	84(163)	Pille of Volta
伏特紀念館	96(197)	Volta Memorial Hall
伊格納奇歐・丹第的黃銅製象限儀	101(207)	Copper quadrant
托勒密式渾天儀	98(200)	Ptolemaic astrolabe
托勒密的世界圖	90(180)	World map by Ptolemaeus
地球儀與天體儀	82(159・160)	Terrestrial globe and celestial globe
伽利略	93(189)	Galileo Galilei
伽利略的望遠鏡	79(155)	Galilean telescope
伽利略的椅子	77(149)	Chair of Galileo
伽利略室	78(152)	Room of Galileo
伽利略設計的兩腳規	76(148)	Compass designed by Galileo
佐倫的縮尺用圓規	100(205)	Compass used as reduced scale
李納爾第尼的象限儀	101(210)	Quadrant
8~23劃		
刻卜勒	94(191)	Johann Kepler
波爾派亞的象限儀	101(209)	Quadrant
奇蒙多學術院的刊物	118(270)	Print of Accademia del Cimento
奇蒙多學術院所作的自然科學實驗範例	95(195)	Natural scientific experiment by Accademia del Cimento

掘削機	73(140)	Excavator
掠奪船與突擊艇	45(67)	Boat plunder and assault boat
透鏡研磨機	75(144, 146)	Lens grinder
最早的科學降落傘	41(57, 58)	Earliest scientific parachute
筒徑放大裝置	74(142, 143)	Equipment for enlarging drum diameter
疏浚船	44(64), 45(69)	Dredger
達文西水閘	65(129)	Leonardo da Vinci's floodgate
達文西的自動車	58(109, 110, 111)	Leonardo da Vinci's automatic car
達文西的車輪	47(75, 76)	Leonardo da Vinci's wheel
達文西的理想都市	139(304)	Ideal city of Leonardo da Vinci
達文西設計的軍艦	45(68)	Warship designed by Leonardo da Vinci
達文西與萬神殿	139(305)	Leonardo da Vinci and Pantheon
附自動裝置的鍛造錘	72(137, 138)	Hammer with automatic device for forging
鼓翼飛機	42(59, 60, 61)	Flying machine with wing
塔鐘	106(224)	Tower clock
橄欖壓榨器	75(145)	Oliver squeezer
關於月球及其運動的研究	93(187)	Studies of the Moon and its motion

達文西的畫

Paintings of Leonardo da Vinci

三王朝拜	18(15), 21(22), 31(46b)	Adoration of the Magi
女性的臉	21(23, 24, 25)	Female face
安吉亞利之役	150(330)	Battle of Anghiari
利塔的聖母頭部習作	155(339)	Study for head of Virgin Litta
抱白貂的婦人像	117(269)	Lady with an Ermine
艾斯特的伊薩伯拉肖像	153(335)	Portrait of Isabella d'Este
艾斯特的貝亞特莉齊公主肖像	153(333)	Portrait of Princess Beatrice d'Este
岩窟的聖母	16(6, 7), 17(11), 20(19), 31(46a)	Virgin on the Rocks
青銅騎馬像的速寫	33(47a, c, d)	Sketch of bronze horse-rider
施洗約翰	23(27)	St. John the Baptist
法蘭西斯一世肖像	157(344)	Portrait of Francis I
素描 I	22(28)	Sketch I
素描 II	22(30)	Sketch II
最後的晚餐	14(2), 17(10), 131(291)	Last Supper
達文西自畫像	13(1), 154(337)	Self-portrait of Leonardo da Vinci
達文西的植物表現手法	19(16, 17, 18)	Vegetable expression of Leonardo da Vinci
達文西筆下的安布瓦茲堡	148(328)	Amboise castle painted by Leonardo da Vinci
聖母子與聖安妮	16(5, 8), 23(26, 29)	Virgin and Child with St. Anne
聖安妮的習作	115(338)	Study for St. Anne
聖傑洛姆	31(45)	St. Jerome
傳報喜訊	14(3), 16(4), 17(12), 18(13)	Annunciation
樂人肖像	27(39)	Portrait of a Musician
戰士頭部的習作	155(340)	Study for head of a warrior
蒙娜麗莎	17(9), 20(21), 29(43)	Mona Liza
據說是魯克爾茲·克里畢魯諾的肖像畫	20(20)	Portrait by Leonardo da Vinci
蕾妲的習作	153(334)	Study for Leda

文藝復興藝術

Art of the Renaissance

大衛 (米開朗基羅作)	158(345)	David (By Michelangelo)
-------------	----------	-------------------------

圖片索引

① 本書索引以圖片說明分類，各類中再按中文筆劃順序排列。

② 括弧前的數字是書中圖片出現的頁碼，而括弧內的數字，則是本書圖片的編號。

③ 因考證困難，有若干部分無法順利譯成英文或還原成原來的文字。

英文索引主譯者：林郁方

達文西的手稿、復原模型

Leonardo da Vinci's Codex and Restorated Model

4劃

手稿

向心型平面設計的教堂	141(310)
地球半徑的計算	91(185)
自動車的設計草圖	59(112)
自動鼓	27(40)
伊摩拉的平面測量圖	139(306)
安布瓦茲查理的別墅設計圖	144(320)
長方形教堂	141(311)
亞特蘭提哥手稿249	161(352)
亞特蘭提哥手稿中的腳踏車	52(88)
亞諾河谷	162(353)
亞諾河的水流	64(125)
軍事建築與水流力學	65(126, 127)
神聖比率	149(329)
「神聖比率」中的挿圖	162(354)
鳥類的飛翔	18(14)
達文西的光學研究	36(50 a, b)
達文西的兵器設計	63(121, 122, 124)
達文西的樂器設計	26(36)
解剖學的素描	151(332)
阿爾卑斯山風景	31(46c)
摘自馬德里手稿II	162(355)
摘自溫莎手稿	162(356)
劇場的設計草圖	142(317)
都市計劃	143(315, 316)
擁有雙重護牆的圓形要塞	145(321)
戳穿敵船的機械	63(123)
雙重樓梯	143(318)
A手稿113	161(351)
B手稿39	163(357)

Codex

Central-plan church
Measuring radius of the Earth
Sketch of automatic car
Automatic drum
Planimetric map of Imola
Villa designed for Charles d'Amboise
Rectangular church
Atlantico Codex 249
Bicycle design in Atlantico Codex
Valley of Arno R.
Water flow of Arno R.
Military construction and mechanics of water flow
<i>Divina Proportione</i>
Illustration of "Divina Proportione"
Flying of birds
Optic study of Leonardo da Vinci
Arms design of Leonardo da Vinci
Musical instruments designed by Leonardo da Vinci
Sketch of anatomy
Scenery of Alps
Excerpt from Madrid Codex II
Excerpt from Windsor Codex
Sketch of theater
Urban planning
Round fortress with double walls
Machine for piercing enemy warship
Double stair
A Codex 113
B Codex 39

12劃

復原模型

直昇機與機翼	40(53, 54)
明輪船	45(66)
飛翔天空的船	41(55, 56)
迴轉起重機	73(141)
設有雙重護牆的圓形要塞	138(303)
將往復運動轉換為迴轉運動的機械裝置	73(139)

Restored Model

Helicopter and its wing
Paddle boat
Ship flying in the sky
Circling crane
Round fortress with double walls
Machinery equipment for changing alternating motion to rotatory motion

達文西博物館



WONDERS OF
THE WORLD'S MUSEUMS